

Normas y métodos  
recomendados internacionales



**Anexo 14**  
al Convenio sobre  
Aviación Civil Internacional

# Aeródromos

---

**Volumen II**  
Helipuertos

Esta edición incorpora todas las enmiendas adoptadas por el Consejo antes del 28 de febrero de 2013 y reemplaza, a partir del 14 de noviembre de 2013, todas las ediciones anteriores del Anexo 14, Volumen II.

Véase en el Preámbulo y en el Capítulo 1, 1.2, la información relativa a la aplicación de las normas y métodos recomendados.

Cuarta edición  
Julio de 2013

**Organización de Aviación Civil Internacional**



**Normas y métodos  
recomendados internacionales**



Anexo 14  
**al Convenio sobre  
Aviación Civil Internacional**

# Aeródromos

---

Volumen II  
**Helipuertos**

Esta edición incorpora todas las enmiendas adoptadas por el Consejo antes del 28 de febrero de 2013 y reemplaza, a partir del 14 de noviembre de 2013, todas las ediciones anteriores del Anexo 14, Volumen II.

Véase en el Preámbulo y en el Capítulo 1, 1.2, la información relativa a la aplicación de las normas y métodos recomendados.

Cuarta edición  
Julio de 2013

**Organización de Aviación Civil Internacional**

Publicado por separado en español, árabe, chino, francés, inglés y ruso,  
por la ORGANIZACIÓN DE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL  
999 University Street, Montréal, Quebec, Canada H3C 5H7

La información sobre pedidos y una lista completa de los agentes de ventas  
y librerías, pueden obtenerse en el sitio web de la OACI: [www.icao.int](http://www.icao.int).

*Primera edición, 1990*  
*Segunda edición, 1995*  
*Tercera edición, 2009*  
*Cuarta edición, 2013*

**Anexo 14, Aeródromos —**  
**Volumen II, Helipuertos**  
Núm. de pedido: AN 14-2  
ISBN 978-92-9249-294-6

© OACI 2013

Reservados todos los derechos. No está permitida la reproducción, de  
ninguna parte de esta publicación, ni su tratamiento informático, ni su  
transmisión, de ninguna forma ni por ningún medio, sin la autorización  
previa y por escrito de la Organización de Aviación Civil Internacional.





# ÍNDICE

	<i>Página</i>
Abreviaturas y símbolos; Manuales .....	(viii)
PREÁMBULO .....	(xi)
<b>CAPÍTULO 1. Generalidades.....</b>	<b>1-1</b>
1.1 Definiciones .....	1-1
1.2 Aplicación .....	1-4
1.3 Sistemas de referencia comunes.....	1-5
1.3.1 Sistema de referencia horizontal.....	1-5
1.3.2 Sistema de referencia vertical .....	1-5
1.3.3 Sistema de referencia temporal .....	1-5
<b>CAPÍTULO 2. Datos de los helipuertos.....</b>	<b>2-1</b>
2.1 Datos aeronáuticos .....	2-1
2.2 Punto de referencia del helipuerto .....	2-1
2.3 Elevaciones del helipuerto.....	2-1
2.4 Dimensiones y otros datos afines de los helipuertos.....	2-2
2.5 Distancias declaradas .....	2-3
2.6 Coordinación entre la autoridad de los servicios de información aeronáutica y la autoridad del helipuerto .....	2-3
<b>CAPÍTULO 3. Características físicas .....</b>	<b>3-1</b>
3.1 Helipuertos de superficie .....	3-1
— Áreas de aproximación final y de despegue .....	3-1
— Zonas libres de obstáculos para helicópteros .....	3-2
— Áreas de toma de contacto y de elevación inicial .....	3-2
— Áreas de seguridad operacional .....	3-3
— Calles y rutas de rodaje en tierra para helicópteros .....	3-4
— Calles y rutas de rodaje aéreo para helicópteros .....	3-6
— Puestos de estacionamiento para helicópteros .....	3-7
— Emplazamiento de un área de aproximación final y de despegue en relación con una pista o calle de rodaje.....	3-10
3.2 Helipuertos elevados .....	3-10
— Áreas de aproximación final y de despegue y áreas de toma de contacto y de elevación inicial ..	3-11
— Zonas libres de obstáculos para helicópteros .....	3-12
— Áreas de toma de contacto y de elevación inicial .....	3-12
— Áreas de seguridad operacional .....	3-12

— Calles y rutas de rodaje en tierra para helicópteros .....	3-13
— Calles y rutas de rodaje aéreo para helicópteros .....	3-14
— Plataformas .....	3-14
3.3 Heliplataformas .....	3-15
— Áreas de aproximación final y de despegue y áreas de toma de contacto y de elevación inicial .....	3-15
3.4 Helipuertos a bordo de buques .....	3-17
— Áreas de aproximación final y de despegue y áreas de toma de contacto y de elevación inicial .....	3-17
<b>CAPÍTULO 4. Entorno de obstáculos .....</b>	<b>4-1</b>
4.1 Superficies y sectores limitadores de obstáculos .....	4-1
— Superficie de aproximación .....	4-1
— Superficie de transición .....	4-7
— Superficie de ascenso en el despegue .....	4-7
— Sector/superficie despejados de obstáculos — heliplataformas .....	4-9
— Sector/superficie con obstáculos sujetos a restricciones — heliplataformas .....	4-9
4.2 Requisitos de limitación de obstáculos .....	4-9
— Helipuertos de superficie .....	4-10
— Helipuertos elevados .....	4-14
— Heliplataformas .....	4-14
— Helipuertos a bordo de buques .....	4-15
<b>CAPÍTULO 5. Ayudas visuales .....</b>	<b>5-1</b>
5.1 Indicadores .....	5-1
5.1.1 Indicadores de la dirección del viento .....	5-1
5.2 Señales y balizas .....	5-2
5.2.1 Señal de área de carga y descarga con malacate .....	5-2
5.2.2 Señal de identificación de helipuerto .....	5-3
5.2.3 Señal de masa máxima permisible .....	5-4
5.2.4 Señal de valor D .....	5-6
5.2.5 Señales de dimensiones de área de aproximación final y de despegue .....	5-8
5.2.6 Señal o balizas de perímetro de área de aproximación final y de despegue para helipuertos de superficie .....	5-9
5.2.7 Señales de designación de área de aproximación final y de despegue para FATO de tipo de pista de aterrizaje .....	5-10
5.2.8 Señal de punto de visada .....	5-10
5.2.9 Señal de perímetro de área de toma de contacto y de elevación inicial .....	5-11
5.2.10 Señal de punto de toma de contacto y posicionamiento .....	5-12
5.2.11 Señal de nombre de helipuerto .....	5-13
5.2.12 Señal de sector despejado de obstáculos de heliplataforma (punta de flecha) .....	5-13
5.2.13 Señal de superficie de heliplataforma y helipuerto a bordo de un buque .....	5-14
5.2.14 Señales de sector de aterrizaje prohibido en la heliplataforma .....	5-14
5.2.15 Señales y balizas de calle de rodaje en tierra para helicópteros .....	5-15

	<i>Página</i>
5.2.16 Señales y balizas de calle de rodaje aéreo para helicópteros .....	5-16
5.2.17 Señales de puestos de estacionamiento de helicópteros .....	5-18
5.2.18 Señales de guía de alineación de la trayectoria de vuelo .....	5-20
5.3 Luces .....	5-21
5.3.1 Generalidades .....	5-21
5.3.2 Faro de helipuerto .....	5-22
5.3.3 Sistema de luces de aproximación .....	5-24
5.3.4 Sistema de iluminación de guía de alineación de la trayectoria de vuelo .....	5-25
5.3.5 Sistema de guía de alineación visual .....	5-26
5.3.6 Indicador visual de pendiente de aproximación .....	5-29
5.3.7 Sistemas de iluminación de área de aproximación final y de despegue para helicópteros de superficie .....	5-32
5.3.8 Luces de punto de visada .....	5-32
5.3.9 Sistema de iluminación de área de toma de contacto y de elevación inicial .....	5-33
5.3.10 Reflectores de área de carga y descarga con malacate .....	5-35
5.3.11 Luces de calle de rodaje .....	5-35
5.3.12 Ayudas visuales para señalar los obstáculos .....	5-36
5.3.13 Iluminación de obstáculos mediante reflectores .....	5-36
<b>CAPÍTULO 6. Respuesta de emergencia en los helipuertos .....</b>	<b>6-1</b>
6.1. Planificación para casos de emergencia en los helipuertos .....	6-1
— Generalidades .....	6-1
6.2 Salvamento y extinción de incendios .....	6-2
— Generalidades .....	6-2
— Nivel de protección que ha de proporcionarse .....	6-2
— Agentes extintores .....	6-3
— Equipo de salvamento .....	6-4
— Tiempo de respuesta .....	6-4
<b>APÉNDICE . Normas y métodos recomendados internacionales para helipuertos con capacidad de operaciones por instrumentos con aproximaciones que no son de precisión y/o de precisión y salidas por instrumentos .....</b>	<b>AP-1</b>
1. Generalidades .....	AP-1
2. Datos de los helipuertos .....	AP-1
3. Características físicas .....	AP-2
4. Entorno de obstáculos .....	AP-2
5. Ayudas visuales .....	AP-9

**ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS**  
(utilizados en el Anexo 14, Volumen II)

*Abreviaturas*

APAPI	Indicador simplificado de trayectoria de aproximación de precisión
ASPSL	Conjuntos de luces puntuales segmentadas
cd	Candela
cm	Centímetro
FATO	Área de aproximación final y de despegue
ft	Pie
GNSS	Sistema mundial de navegación por satélite
HAPI	Indicador de trayectoria de aproximación por helicóptero
HFM	Manual de vuelo del helicóptero
Hz	Hertzio
kg	Kilogramo
km/h	Kilómetro por hora
kt	Nudo
L	Litro
lb	Libra
LDAH	Distancia de aterrizaje disponible
L/min	Litros por minuto
LOA	Área con obstáculos sujetos a restricciones
LOS	Sector con obstáculos sujetos a restricciones
LP	Tablero luminiscente
m	Metro
MAPt	Punto de aproximación frustrada
MTOM	Masa máxima de despegue
OFS	Sector despejado de obstáculos
PAPI	Indicador de trayectoria de aproximación de precisión
PinS	Aproximación a un punto en el espacio
R/T	Radiotelefonía o radiocomunicaciones
RTODAH	Distancia de despegue interrumpido disponible
s	Segundo
t	Tonelada (1 000 kg)
TLOF	Área de toma de contacto y de elevación inicial
TODAH	Distancia de despegue disponible
UCW	Anchura del tren de aterrizaje
VSS	Superficie de tramo visual

*Símbolos*

°	Grado
=	Igual
±	Más o menos
%	Porcentaje

**MANUALES**

(relacionados con las especificaciones de este Anexo)

*Manual de aeropuertos STOL (Doc 9150)*

*Manual de diseño de aeródromos (Doc 9157)*

- Parte 1 — Pistas
- Parte 2 — Calles de rodaje, plataformas y apartaderos de espera
- Parte 3 — Pavimentos
- Parte 4 — Ayudas visuales
- Parte 5 — Sistemas eléctricos
- Parte 6 — Frangibilidad

*Manual de helipuertos (Doc 9261)*

*Manual de planificación de aeropuertos (Doc 9184)*

- Parte 1 — Planificación general
- Parte 2 — Utilización del terreno y control del medio ambiente
- Parte 3 — Directrices para la preparación de contratos de consultores y de construcción

*Manual de servicios de aeropuertos (Doc 9137)*

- Parte 1 — Salvamento y extinción de incendios
- Parte 2 — Estado de la superficie de los pavimentos
- Parte 3 — Reducción del peligro que representan las aves
- Parte 4 — Dispersión de la niebla (retirada)
- Parte 5 — Traslado de las aeronaves inutilizadas
- Parte 6 — Limitación de obstáculos
- Parte 7 — Planificación de emergencias en los aeropuertos
- Parte 8 — Servicios operacionales de aeropuerto
- Parte 9 — Métodos de mantenimiento de aeropuertos

*Manual de sistemas de guía y control del movimiento en la superficie (SMGCS) (Doc 9476)*

*Manual sobre el sistema de notificación de la OACI de los choques con aves (IBIS) (Doc 9332)*



# PREÁMBULO

## Antecedentes

Las normas y métodos recomendados relativos a aeródromos fueron adoptados inicialmente por el Consejo el 29 de mayo de 1951 de conformidad con lo dispuesto en el Artículo 37 del Convenio sobre Aviación Civil Internacional (Chicago 1944), con la designación de Anexo 14 al Convenio. El documento en el que están incluidas actualmente estas normas y métodos recomendados se designa desde ahora como Volumen I del Anexo 14 al Convenio. El Volumen I se refiere en general a la planificación, diseño y operaciones de aeródromo y no se aplica específicamente a los helipuertos.

Por consiguiente, se publica ahora el Volumen II en el que se incluirán las disposiciones relativas a helipuertos. Las propuestas relativas a normas y métodos recomendados completos que cubran todos los aspectos de la planificación, diseño y operaciones de helipuertos han sido preparadas con la ayuda del Grupo de expertos de la ANC sobre ayudas visuales y del Grupo de expertos de la ANC sobre operaciones de helicópteros.

En la Tabla A se indica el origen de las disposiciones de este volumen, junto con una lista de los temas principales a que se refieren y las fechas en que el Consejo adoptó el Anexo, las fechas en que surtió efecto y la de aplicación.

## Medidas que han de tomar los Estados contratantes

*Notificación de diferencias.* Se señala a la atención de los Estados contratantes la obligación que les impone el Artículo 38 del Convenio, en virtud del cual se pide a los Estados contratantes que notifiquen a la Organización cualquier diferencia entre sus reglamentos y métodos nacionales y las normas internacionales contenidas en este Anexo y en las enmiendas del mismo. Se pide a los Estados contratantes que en su notificación incluyan las diferencias respecto a los métodos recomendados contenidos en este Anexo y en las enmiendas del mismo, cuando la notificación de dichas diferencias sea de importancia para la seguridad de la navegación aérea. Además, se invita a los Estados contratantes a que mantengan a la Organización debidamente informada de todas las diferencias subsiguientes, o de la eliminación de cualquiera de ellas notificada previamente. Inmediatamente después de la adopción de cada enmienda de este Anexo, se enviará a los Estados contratantes una solicitud específica para la notificación de diferencias.

También se solicita la atención de los Estados sobre las disposiciones del Anexo 15 relativas a la publicación de diferencias entre sus reglamentos y métodos nacionales y las correspondientes normas y métodos recomendados de la OACI, por medio del servicio de información aeronáutica, además de la obligación que les impone el Artículo 38 del Convenio.

*Promulgación de información.* El establecimiento, supresión o cambios de instalaciones, servicios y procedimientos que afecten a las operaciones de aeronaves — proporcionados de conformidad con las normas y métodos recomendados que se especifican en este Anexo — deberían notificarse y efectuarse de acuerdo con lo dispuesto en el Anexo 15.

## Carácter de cada una de las partes componentes del Anexo

Los Anexos constan generalmente de las siguientes partes, aunque no necesariamente, y cada una de ellas tiene el carácter que se indica:

1. — *Texto que constituye el Anexo propiamente dicho:*

- a) *Normas y métodos recomendados* que el Consejo ha adoptado de conformidad con las disposiciones del Convenio. Su definición es la siguiente:

*Norma:* Toda especificación de características físicas, configuración, material, performance, personal o procedimiento, cuya aplicación uniforme se considera necesaria para la seguridad o regularidad de la navegación aérea internacional y a la que, de acuerdo con el Convenio, se ajustarán los Estados contratantes. En el caso de que sea imposible su cumplimiento, el Artículo 38 del Convenio estipula que es obligatorio hacer la correspondiente notificación al Consejo.

*Método recomendado:* Toda especificación de características físicas, configuración, material, performance, personal o procedimiento, cuya aplicación uniforme, se considera conveniente por razones de seguridad, regularidad o eficiencia de navegación aérea internacional, y a la cual, de acuerdo con el Convenio, tratarán de ajustarse los Estados contratantes.

- b) *Apéndices* con texto que por conveniencia se agrupa por separado, pero que forma parte de las normas y métodos recomendados que ha adoptado el Consejo.
  - c) *Definiciones* de la terminología empleada en las normas y métodos recomendados, que no es explícita porque no tiene el significado corriente. Las definiciones no tienen carácter independiente, pero son parte esencial de cada una de las normas y métodos recomendados en que se usa el término, ya que cualquier cambio en el significado de éste afectaría la disposición.
  - d) *Tablas y Figuras* que aclaran o ilustran una norma o método recomendado y a las cuales éstos hacen referencia, forman parte de la norma o método recomendado correspondiente y tienen el mismo carácter.
2. — *Texto aprobado por el Consejo para su publicación en relación con las normas y métodos recomendados:*

- a) *Preámbulos* que comprenden antecedentes históricos y textos explicativos basados en las medidas del Consejo, y que incluyen una explicación de las obligaciones de los Estados, dimanantes del Convenio y de las resoluciones de adopción, en cuanto a la aplicación de las normas y métodos recomendados.
- b) *Introducciones* que contienen texto explicativo al principio de las partes, capítulos y secciones de los Anexos a fin de facilitar la comprensión de la aplicación del texto.
- c) *Notas* en el texto cuando corresponde, que proporcionan datos o referencia acerca de las normas y métodos recomendados de que se trate, sin formar parte de tales normas o métodos recomendados.
- d) *Adjuntos* que comprenden textos que suplementan los de las normas y métodos recomendados, o incluidos como orientación para su aplicación.

### Elección de idioma

Este Anexo se ha adoptado en seis idiomas — español, árabe, chino, francés, inglés y ruso. Se pide a cada uno de los Estados contratantes que elija uno de esos textos para los fines de aplicación nacional y demás efectos previstos en el Convenio, ya sea para utilizarlo directamente o mediante traducción a su propio idioma, y que notifique su preferencia a la Organización.

### Presentación editorial

Para facilitar la lectura e indicar su condición respectiva, las *Normas* aparecen en tipo corriente; y los *Métodos recomendados* y las *Notas* en letra bastarda precedidas de la palabra **Recomendación** y *Nota*, respectivamente.

Al redactar las especificaciones se ha seguido la práctica de utilizar el futuro del verbo cuando se trata de las “Normas” y el auxiliar “debería” en el caso de los “Métodos recomendados”.

Las unidades de medidas utilizadas en el presente documento se ajustan al Sistema Internacional de Unidades (SI), según se especifica en el Anexo 5 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional. En los casos en que el Anexo 5 permite la utilización de unidades opcionales ajenas al SI, las mismas se indican entre paréntesis a continuación de las unidades básicas. Cuando se indiquen dos conjuntos de unidades, no debe suponerse que los pares de valores son iguales e intercambiables. No obstante, puede inferirse que se logra un nivel de seguridad equivalente cuando se utiliza exclusivamente uno u otro conjunto de unidades.

Toda referencia hecha a cualquier parte de este documento, identificada por un número, un título o ambos, comprende todas las subdivisiones de dicha parte.

**Tabla A. Enmiendas del Anexo 14, Volumen II**

<i>Enmienda</i>	<i>Origen</i>	<i>Tema</i>	<i>Adoptada Surtió efecto Aplicable</i>
1 <sup>a</sup> edición	Cuarta reunión del Grupo de expertos de la ANC sobre operaciones de helicópteros; 11 <sup>a</sup> reunión del Grupo de expertos de la ANC sobre ayudas visuales y la Secretaría	Características físicas; superficies limitadoras de obstáculos; ayudas visuales en condiciones meteorológicas de vuelo visual; servicios de salvamento y extinción de incendio.	9 de marzo de 1990 30 de julio de 1990 15 de noviembre de 1990
1 (2 <sup>a</sup> edición)	12 <sup>a</sup> reunión del Grupo de expertos sobre ayudas visuales de la ANC y la Secretaría	Sistema normalizado de referencia geodésica (WGS-84); frangibilidad; ayudas visuales para aproximaciones de helicópteros que no sean de precisión; y sistema de guías de alineamiento visual.	13 de marzo de 1995 24 de julio de 1995 9 de noviembre de 1995
2	Comisión de Aeronavegación	Bases de datos aeronáuticos y componente vertical del Sistema Geodésico Mundial 1984 (GWS-84).	21 de marzo de 1997 21 de julio de 1997 6 de noviembre de 1997
3	14 <sup>a</sup> reunión del Grupo de expertos sobre ayudas visuales de la ANC y de la Secretaría	Definiciones de calendario, referencia (datum), calendario gregoriano y obstáculos; sistemas de referencias comunes; dimensiones y otros datos afines de los helipuertos; sistema de iluminación de área de toma de contacto y de elevación inicial; Apéndice 1 — Requisitos de calidad de los datos aeronáuticos.	27 de febrero de 2004 12 de julio de 2004 25 de noviembre de 2004
4 (3 <sup>a</sup> edición)	Primera reunión del Grupo de expertos sobre aeródromos	Nota de introducción; definiciones de ruta de desplazamiento aéreo, distancias declaradas, superficie resistente a cargas dinámicas, área de aproximación final y de despegue, calle de rodaje aéreo para helicópteros, zona libre de obstáculos para helicópteros, calle de rodaje en tierra para helicópteros, puesto de estacionamiento de helicópteros, heliplataforma, obstáculo, área de protección, área de despegue interrumpido, helipuerto a bordo de un buque, superficie resistente a cargas estáticas, ruta de rodaje, área de toma de contacto y de elevación inicial, zona de carga y descarga con malacate; aplicación; características físicas para helipuertos de superficie, helipuertos elevados, heliplataformas y helipuertos a bordo de buques; superficies y sectores limitadores de obstáculos y requisitos para heliplataformas y helipuertos a bordo de buques; señales de área de carga y descarga con malacate; señal de identificación de helipuerto; señal de masa máxima permisible; señal de valor D máximo permisible; señal de área de toma de contacto y de elevación inicial; señal de punto de toma de contacto y posicionamiento; señal de sector despejado de obstáculos de heliplataforma; señal de superficie de heliplataforma; y señal de sector de aterrizaje prohibido en la heliplataforma.	4 de marzo de 2009 20 de julio de 2009 19 de noviembre de 2009

5 (4ª edición)	Segunda reunión del Grupo de expertos sobre aeródromos (AP/2)  Secretaría, con el apoyo del Grupo de estudio sobre Servicios de información aeronáutica-Gestión de la información aeronáutica (AIS-AIMSG)	Definiciones de D, ruta de rodaje para helicópteros, heliplataforma, elevación del helipuerto, clasificación de los datos aeronáuticos de acuerdo con su integridad, aproximación a un punto en el espacio, tramo visual de una aproximación a un punto en el espacio, FATO de tipo pista de aterrizaje y helipuerto de superficie; aplicación; integridad de los datos aeronáuticos; características físicas de los helipuertos de superficie; heliplataformas, helipuertos a bordo de buques; entorno de obstáculos, incluidos superficies y sectores limitadores de obstáculos y requisitos de limitación de obstáculos; ayudas visuales, incluidas señal de zona de carga y descarga con malacate, señal de identificación de helipuerto, señal de masa máxima permisible, señal de valor D, señales de dimensiones de área de aproximación final y de despegue, señal o balizas de perímetro de área de aproximación final y de despegue para helipuertos de superficie, señal de punto de visada, señal de punto de toma de contacto/posicionamiento, señal de nombre de helipuerto, señal de sector despejado de obstáculos de heliplataforma (punta de flecha), señal de superficie de heliplataforma y helipuerto a bordo de un buque, señales de sector de aterrizaje prohibido en la heliplataforma, señales y balizas de calle de rodaje en tierra para helicópteros, señales y balizas de calle de rodaje aéreo para helicópteros; señales de puestos de estacionamiento de helicópteros; señales de guía de alineación de la trayectoria de vuelo, sistema de iluminación de guía de alineación de la trayectoria de vuelo, Apéndice 1, Requisitos de calidad de los datos aeronáuticos; Apéndice 2, Normas y métodos recomendados internacionales para helipuertos con capacidad de operaciones por instrumentos con aproximaciones que no son de precisión y/o de precisión y salidas por instrumentos.	27 de febrero de 2013 15 de julio de 2013 14 de noviembre de 2013
6	Séptima, octava, novena, décima y undécima reuniones del Grupo de trabajo plenario del Grupo de expertos sobre procedimientos de vuelo por instrumentos (IFPP/WG-WHL/7, 8, 9, 10 y 11)	Definiciones de punto de referencia del helipuerto y lugar de aterrizaje; datos de los helipuertos; y Apéndice 1, Requisitos de calidad de los datos aeronáuticos.	3 de marzo de 2014 14 de julio de 2014 13 de noviembre de 2014
7	Tercera reunión del Grupo de expertos sobre aeródromos (AP/3)	Eliminación de definiciones redundantes; altura de objetos en el sector libre de obstáculos de las heliplataformas y helipuertos a bordo de un buque; señales de identificación de helipuertos; y plan para casos de emergencia en los helipuertos.	22 de febrero de 2016 11 de julio de 2016 10 de noviembre de 2016
8	Duodécima reunión del Grupo de estudio sobre servicios de información aeronáutica y gestión de la información aeronáutica (AIS-AIMSG/12)	Enmienda consiguiente relacionada con el cambio de referencias, requisitos de calidad de los datos y requisitos de detección de errores basados en la performance como resultado de la reestructuración del Anexo 15 y la introducción de los PANS-AIM (Doc 10066).	9 de marzo de 2018 16 de julio de 2018 8 de noviembre de 2018

# NORMAS Y MÉTODOS RECOMENDADOS INTERNACIONALES

## CAPÍTULO 1. GENERALIDADES

*Nota de introducción.— El Anexo 14, Volumen II contiene las normas y métodos recomendados (especificaciones) que prescriben las características físicas y las superficies limitadoras de obstáculos con que deben contar los helipuertos, y ciertas instalaciones y servicios técnicos que normalmente se suministran en un helipuerto. No se tiene la intención de que estas especificaciones limiten o regulen las operaciones de aeronaves.*

*Al diseñar un helipuerto, tendría que considerarse el helicóptero de diseño crítico, es decir, el que tenga las mayores dimensiones y la mayor masa máxima de despegue (MTOM) para el cual esté previsto el helipuerto.*

*Debe señalarse que las disposiciones sobre operaciones de helicópteros se presentan en el Anexo 6, Parte III.*

### 1.1 Definiciones

En el Anexo 14, Volumen I, figuran las definiciones de los términos empleados en ambos volúmenes. Esas definiciones no se reproducen en este volumen, con la excepción de las dos definiciones siguientes que se incluyen para facilitar la referencia:

**Helipuerto.** Aeródromo o área definida sobre una estructura destinada a ser utilizada, total o parcialmente, para la llegada, la salida o el movimiento de superficie de los helicópteros.

**Obstáculo.** Todo objeto fijo (ya sea temporal o permanente) o móvil, o partes del mismo, que:

- a) esté situado en un área destinada al movimiento de las aeronaves en la superficie; o
- b) sobresalga de una superficie definida destinada a proteger las aeronaves en vuelo; o
- c) esté fuera de las superficies definidas y sea considerado como un peligro para la navegación aérea.

La lista siguiente contiene las definiciones de los términos que se emplean únicamente en el Volumen II con el significado que figura a continuación.

**Aproximación a un punto en el espacio (PinS).** La aproximación a un punto en el espacio se basa en el GNSS y constituye un procedimiento de aproximación diseñado para helicópteros únicamente. Esta aproximación se alinea con un punto de referencia ubicado de manera tal que puedan realizarse las maniobras de vuelo subsiguientes o una aproximación y aterrizaje con maniobra de vuelo visual en condiciones visuales adecuadas para ver y evitar obstáculos.

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

**Área de despegue interrumpido.** Área definida en un helipuerto idónea para que los helicópteros que operen en la Clase de performance 1 completen un despegue interrumpido.

**Área de protección.** Área prevista dentro de una ruta de rodaje y alrededor de un puesto de estacionamiento de helicópteros que garantiza una separación adecuada respecto de los objetos, la FATO, otras rutas de rodaje y los puestos de estacionamiento de helicópteros para que los helicópteros maniobren con seguridad.

**Área de seguridad operacional.** Área definida de un helipuerto en torno a la FATO, que está despejada de obstáculos, salvo los que sean necesarios para la navegación aérea y destinada a reducir el riesgo de daños de los helicópteros que accidentalmente se desvíen de la FATO.

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

**Calle de rodaje aéreo para helicópteros.** Trayectoria definida sobre la superficie destinada al rodaje aéreo de helicópteros.

**Calle de rodaje en tierra para helicópteros.** Calle de rodaje en tierra destinada al movimiento en tierra de helicópteros con tren de aterrizaje de ruedas.

**D.** Máxima dimensión total del helicóptero cuando los rotores están girando medida a partir de la posición más adelantada del plano de trayectoria del extremo del rotor principal a la posición más atrasada del plano de trayectoria del extremo del rotor de cola o estructura del helicóptero.

*Nota.*— A veces en el texto se hace referencia a “D” como “valor D”.

#### **Distancias declaradas — helipuertos**

- a) **Distancia de despegue disponible (TODAH).** La longitud de la FATO más la longitud de la zona libre de obstáculos para helicópteros (si existiera), que se ha declarado disponible y adecuada para que los helicópteros completen el despegue.
- b) **Distancia de despegue interrumpido disponible (RTODAH).** La longitud de la FATO que se ha declarado disponible y adecuada para que los helicópteros que operen en la Clase de performance 1 completen un despegue interrumpido.
- c) **Distancia de aterrizaje disponible (LDAH).** La longitud de la FATO más cualquier área adicional que se ha declarado disponible y adecuada para que los helicópteros completen la maniobra de aterrizaje a partir de una determinada altura.

**Elevación del helipuerto.** La elevación del punto más alto de la FATO.

**FATO de tipo pista de aterrizaje.** Una FATO con características similares a una pista de aterrizaje en cuanto a su forma.

**Heliplataforma.** Helipuerto situado en una instalación fija o flotante mar adentro, tal como las unidades de exploración o producción que se utilizan para la explotación de petróleo o gas.

**Helipuerto a bordo de un buque.** Helipuerto situado en un buque que puede haber sido o no construido ex profeso. Los helipuertos a bordo de un buque construidos ex profeso son aquellos diseñados específicamente para operaciones de helicópteros. Los no construidos ex profeso son aquellos que utilizan un área del buque capaz de soportar helicópteros, pero que no han sido diseñados específicamente para tal fin.

**Helipuerto de superficie.** Helipuerto emplazado en tierra o sobre una estructura en la superficie del agua.

**Helipuerto elevado.** Helipuerto emplazado sobre una estructura terrestre elevada.

**Lugar de aterrizaje.** Área señalizada o no, que posee las mismas características físicas que un área de aproximación final y de despegue (FATO) visual de un helipuerto.

**Puesto de estacionamiento de helicópteros.** Puesto de estacionamiento de aeronaves que permite el estacionamiento de helicópteros y donde terminan las operaciones de rodaje en tierra o el helicóptero toma contacto y se eleva para operaciones de rodaje aéreo.

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

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

**Superficie resistente a cargas dinámicas.** Superficie capaz de soportar las cargas generadas por un helicóptero que realiza sobre la misma una toma de contacto de emergencia.

**Superficie resistente a cargas estáticas.** Superficie capaz de soportar la masa de un helicóptero situado encima de la misma.

**Tramo visual de una aproximación a un punto en el espacio (PinS).** Éste es el tramo que corresponde a un procedimiento de aproximación PinS de un helicóptero desde el MAPt hasta el lugar de aterrizaje para un procedimiento PinS “proseguir visualmente”. El tramo visual conecta el punto en el espacio (PinS) con el lugar de aterrizaje.

*Nota.— En los Procedimientos para los servicios de navegación aérea (PANS-OPS. Doc 8168) se establecen los criterios relativos al diseño de procedimientos para una aproximación PinS y los requisitos de diseño pormenorizados para un tramo visual.*

**Zona de carga y descarga con malacate.** Área prevista para el transbordo en helicóptero de personal o suministros a o desde un buque.

**Zona libre de obstáculos para helicópteros.** Área definida en el terreno o en el agua, designada o preparada como área adecuada sobre la cual un helicóptero que opere en la Clase de performance 1 pueda acelerar y alcanzar una altura especificada.

## 1.2 Aplicación

*Nota.— Las dimensiones que se tratan en este Anexo se basan en la consideración de helicópteros de un solo rotor principal. Para helicópteros de rotores en tándem, el diseño del helipuerto se basará en un examen, caso por caso, de los modelos específicos, aplicando el requisito básico de área de seguridad operacional y áreas de protección especificados en este Anexo. Las especificaciones de los capítulos principales de este Anexo se aplican a los helipuertos de procedimientos visuales que pueden, o no, incorporar el uso de una aproximación o salida a un punto en el espacio. Especificaciones adicionales para helipuertos con capacidad de operaciones por instrumentos con aproximaciones que no son de precisión o de precisión y salidas por instrumentos se detallan en el Apéndice. Las especificaciones de este Anexo no se aplican a los hidroheliportos (toma de contacto o elevación inicial en la superficie del agua).*

1.2.1 La interpretación de algunas de las especificaciones contenidas en el Anexo, requiere expresamente que la autoridad competente obre según su propio criterio, tome alguna determinación o cumpla determinada función. En otras especificaciones no aparece la expresión “autoridad competente”, pero está implícita en ellas. En ambos casos, la responsabilidad de toda determinación o medida que sea necesaria, recaerá en el Estado que tenga jurisdicción sobre el helipuerto.

1.2.2 Las especificaciones del Anexo 14, Volumen II, se aplicarán a los helipuertos previstos para helicópteros de la aviación civil internacional. También se aplicarán a las áreas para uso exclusivo de helicópteros en un aeródromo dedicado principalmente para el uso de aviones. Cuando sea pertinente, las disposiciones del Anexo 14, Volumen I, se aplicarán a las operaciones de helicópteros que se realicen en tales aeródromos.

1.2.3 A menos que se estipule lo contrario, las especificaciones relativas a un color que se mencionan en este volumen serán las contenidas en el Apéndice 1 del Anexo 14, Volumen I.

### 1.3 Sistemas de referencia comunes

#### 1.3.1 Sistema de referencia horizontal

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

*Nota.— En el Manual del sistema geodésico mundial — 1984 (WGS-84) (Doc 9674) figuran textos de orientación amplios relativos al WGS-84.*

#### 1.3.2 Sistema de referencia vertical

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

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

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

#### 1.3.3 Sistema de referencia temporal

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

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

## CAPÍTULO 2. DATOS DE LOS HELIPUERTOS

### 2.1 Datos aeronáuticos

2.1.1 La determinación y notificación de los datos aeronáuticos relativos a los helipuertos se efectuarán conforme a la clasificación de exactitud e integridad que se requiere para satisfacer las necesidades del usuario final de los datos aeronáuticos.

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

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

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

### 2.2 Punto de referencia del helipuerto

2.2.1 Para cada helipuerto o lugar de aterrizaje no emplazado conjuntamente con un aeródromo se establecerá un punto de referencia de helipuerto.

*Nota.— Cuando un helipuerto o lugar de aterrizaje está emplazado conjuntamente con un aeródromo, el punto de referencia de aeródromo establecido corresponde a ambos, aeródromo y helipuerto o lugar de aterrizaje.*

2.2.2 El punto de referencia del helipuerto estará situado cerca del centro geométrico inicial o planeado del helipuerto o lugar de aterrizaje y permanecerá normalmente donde se haya determinado en primer lugar.

2.2.3 Se medirá la posición del punto de referencia del helipuerto y se notificará a la autoridad de los servicios de información aeronáutica en grados, minutos y segundos.

### 2.3 Elevaciones del helipuerto

2.3.1 Se medirá la elevación del helipuerto y la ondulación geoidal en la posición de la elevación del helipuerto con una exactitud redondeada al medio metro o pie y se notificarán a la autoridad de los servicios de información aeronáutica.

2.3.2 La elevación de la TLOF o la elevación y ondulación geoidal de cada umbral de la FATO (cuando corresponda) se medirán y se notificarán a la autoridad de los servicios de información aeronáutica con una exactitud de medio metro o un pie.

*Nota.— La ondulación geoidal deberá medirse conforme al sistema de coordenadas apropiado.*

## 2.4 Dimensiones y otros datos afines de los helipuertos

2.4.1 Se medirán o describirán, según corresponda, en relación con cada una de las instalaciones que se proporcionen en un helipuerto, los siguientes datos:

- a) tipo de helipuerto — de superficie, elevado a bordo de un buque o heliplataforma;
- b) la TLOF — dimensiones redondeadas al metro o pie más próximo, pendiente, tipo de la superficie, resistencia del pavimento en toneladas (1 000 kg);
- c) la FATO — tipo de FATO, marcación verdadera redondeada a centésimas de grado, número de designación (cuando corresponda), longitud y anchura redondeadas al metro o pie más próximo, pendiente, tipo de superficie;
- d) área de seguridad operacional — longitud, anchura y tipo de la superficie;
- e) calle de rodaje en tierra para helicópteros y calle de rodaje aéreo para helicópteros — designación, anchura, tipo de la superficie;
- f) plataformas — tipo de la superficie, puestos de estacionamiento de helicópteros;
- g) zona libre de obstáculos — longitud, perfil del terreno; y
- h) ayudas visuales para procedimientos de aproximación; señales y luces de la FATO, de la TLOF, de las calles de rodaje en tierra para helicópteros, de las calles de rodaje aéreo para helicópteros y de los puestos de estacionamiento de helipuertos.

2.4.2 Se medirán las coordenadas geográficas del centro geométrico del área de la TLOF o de cada umbral de la FATO (cuando corresponda) y se notificarán a la autoridad de los servicios de información aeronáutica en grados, minutos, segundos y centésimas de segundo.

2.4.3 Se medirán las coordenadas geográficas de los puntos apropiados del eje de calle de rodaje en tierra para helicópteros y calle de rodaje aéreo para helicópteros y se notificarán a la autoridad de los servicios de información aeronáutica en grados, minutos, segundos y centésimas de segundo.

2.4.4 Se medirán las coordenadas geográficas de cada puesto de estacionamiento de helicópteros y se notificarán a la autoridad de los servicios de información aeronáutica en grados, minutos, segundos y centésimas de segundo.

2.4.5 Se medirán las coordenadas geográficas de los obstáculos en el Área 2 (la parte que se encuentra dentro de los límites del helipuerto) y en el Área 3 y se notificarán a la autoridad de los servicios de información aeronáutica en grados, minutos, segundos y décimas de segundo. Además, se notificarán a la autoridad de los servicios de información aeronáutica la máxima elevación de los obstáculos, así como el tipo, señales e iluminación (en caso de haberla) de dichos obstáculos.

*Nota 1.— Véanse en el Anexo 15, Apéndice 1, las ilustraciones gráficas de las superficies de recolección de datos de obstáculos y criterios utilizados para la determinación de datos sobre obstáculos en las Áreas 2 y 3.*

*Nota 2.— En los PANS-AIM (Doc 10066), Apéndice 1 figuran los requisitos para la determinación de datos sobre obstáculos en las Áreas 2 y 3.*

## 2.5 Distancias declaradas

Se declararán en los helipuertos, cuando corresponda, las distancias siguientes redondeadas al metro o pie más próximo:

- a) distancia de despegue disponible;
- b) distancia de despegue interrumpido disponible; y
- c) distancia de aterrizaje disponible.

## 2.6 Coordinación entre la autoridad de los servicios de información aeronáutica y la autoridad del helipuerto

2.6.1 Para garantizar que las dependencias de los servicios de información aeronáutica reciban los datos necesarios que les permitan proporcionar información previa al vuelo actualizada y satisfacer la necesidad de contar con información durante el vuelo, se concertarán acuerdos entre la autoridad de los servicios de información aeronáutica y la autoridad del helipuerto responsable de los servicios de helipuerto para comunicar, con un mínimo de demora, a la dependencia encargada de los servicios de información aeronáutica:

- a) información sobre las condiciones en el helipuerto;
- b) estado de funcionamiento de las instalaciones, servicios y ayudas para la navegación situados dentro de la zona de su competencia;
- c) toda información que se considere de importancia para las operaciones.

2.6.2 Antes de incorporar modificaciones en el sistema de navegación aérea, los servicios responsables de las mismas tendrán debidamente en cuenta el plazo que el servicio de información aeronáutica necesita para la preparación, producción y publicación de los textos pertinentes que hayan de promulgarse. Por consiguiente, es necesario que exista una coordinación oportuna y estrecha entre los servicios interesados para asegurar que la información sea entregada al servicio de información aeronáutica a su debido tiempo.

2.6.3 Particularmente importantes son los cambios en la información aeronáutica que afectan a las cartas o sistemas de navegación automatizados, cuya notificación requiere utilizar el sistema de reglamentación y control de información aeronáutica (AIRAC) tal como se especifica en el Anexo 15, Capítulo 6. Los servicios de helipuerto responsables cumplirán con los plazos establecidos por las fechas de entrada en vigor AIRAC predeterminadas, acordadas internacionalmente, para remitir la información/datos brutos a los servicios de información aeronáutica.

*Nota.— En los PANS-AIM (Doc 10066), Capítulo 6, figuran especificaciones detalladas acerca del sistema AIRAC.*

2.6.4 Los servicios de helipuerto responsables de suministrar la información/datos brutos aeronáuticos a los servicios de información aeronáutica tendrán debidamente en cuenta los requisitos de exactitud e integridad necesarios para satisfacer las necesidades del usuario final de los datos aeronáuticos.

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

*Nota 2.— Las especificaciones relativas a la expedición de NOTAM y SNOWTAM figuran en el Anexo 15, Capítulo 6, y los PANS-AIM, Apéndices 3 y 4, respectivamente.*

*Nota 3.— La información AIRAC será distribuida por el servicio de información aeronáutica (AIS) por lo menos con 42 días de antelación respecto a las fechas de entrada en vigor AIRAC, de forma que los destinatarios puedan recibirla por lo menos 28 días antes de la fecha de entrada en vigor.*

*Nota 4.— El calendario de fechas comunes AIRAC, predeterminadas y acordadas internacionalmente, de entrada en vigor a intervalos de 28 días, y las orientaciones relativas al uso de AIRAC figuran en el Manual para los servicios de información aeronáutica (Doc 8126, Capítulo 2, 2.6).*

---

## CAPÍTULO 3. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

### 3.1 Helipuertos de superficie

*Nota 1.— Las disposiciones de esta sección se basan en la hipótesis de diseño de que en la FATO no habrá más de un helicóptero a la vez.*

*Nota 2.— Las disposiciones de diseño de esta sección suponen que los vuelos que se realicen a una FATO próxima de otra FATO no serán simultáneos. Si se requieren operaciones de helicópteros simultáneas, deben determinarse distancias de separación apropiadas entre las FATO, con la debida consideración de aspectos como la corriente descendente del rotor y el espacio aéreo y asegurando que las trayectorias de vuelo para cada FATO, definidas en el Capítulo 4, no se superponen.*

*Nota 3.— Las especificaciones relativas a rutas de rodaje en tierra y rutas de rodaje aéreo tienen por objeto la seguridad de las operaciones simultáneas durante las maniobras de helicópteros. No obstante, podría tener que considerarse la velocidad del viento inducida por la corriente descendente del rotor.*

#### **Áreas de aproximación final y de despegue**

3.1.1 Los helipuertos de superficie tendrán como mínimo un área de aproximación final y de despegue (FATO).

*Nota.— La FATO puede estar emplazada en una franja de pista o de calle de rodaje, o en sus cercanías.*

3.1.2 La FATO estará despejada de obstáculos.

3.1.3 Las dimensiones de la FATO serán:

- a) cuando se destine a helicópteros que operen en la Clase de performance 1, las prescritas en el manual de vuelo del helicóptero (HFM), excepto que, a falta de especificaciones sobre la anchura, ésta no será inferior a la mayor dimensión (D) total del helicóptero más grande para el cual esté prevista la FATO;
- b) cuando se destine a helicópteros que operen en las Clases de performance 2 ó 3, de tamaño y forma suficientes que contengan un área dentro de la cual pueda trazarse un círculo de diámetro no menor que:
  - 1) 1 D del helicóptero más grande, cuando la masa máxima de despegue (MTOM) de los helicópteros para los cuales esté prevista la FATO sea superior a 3 175 kg;
  - 2) 0,83 D del helicóptero más grande cuando la MTOM de los helicópteros para los cuales esté prevista la FATO sea 3 175 kg o menor.

*Nota.— En el HFM no se usa la expresión FATO. Se necesita el área mínima de aterrizaje/despegue especificada en el HFM para el perfil de vuelo apropiado de Clase de performance 1 a fin de determinar la dimensión de la FATO. Sin embargo, para los procedimientos de despegue vertical en la Clase de performance 1, normalmente no se cita en el HFM el área de despegue interrumpido y será necesario obtener información que incluya la contención completa: esta cifra siempre será mayor que 1 D.*

3.1.4 **Recomendación.**— *Cuando se destine la FATO a helicópteros que operen en las Clases de performance 2 ó 3 con una MTOM de 3 175 kg o menos, debería tener el tamaño y forma suficientes como para contener un área dentro de la cual pueda trazarse un círculo de diámetro no menor que 1 D.*

*Nota.— Es posible que hayan de tenerse en cuenta las condiciones locales, tales como elevación y temperatura, al determinar las dimensiones de una FATO. Véase orientación al respecto en el Manual de helipuertos (Doc 9261).*

3.1.5 La FATO proporcionará drenaje rápido, pero la pendiente media en cualquier dirección no excederá del 3%. En ninguna parte de la FATO la pendiente local excederá de:

- a) 5% en helipuertos previstos para helicópteros que operen en la Clase de performance 1; y
- b) 7% en helipuertos previstos para helicópteros que operen en las Clases de performance 2 ó 3.

3.1.6 La superficie de la FATO:

- a) será resistente a los efectos de la corriente descendente del rotor;
- b) estará libre de irregularidades que puedan afectar adversamente el despegue o el aterrizaje de los helicópteros; y
- c) tendrá resistencia suficiente para permitir el despegue interrumpido de helicópteros que operen en la Clase de performance 1.

3.1.7 Cuando la FATO esté alrededor del área de toma de contacto y de elevación inicial (TLOF) para helicópteros que operen en las Clases de performance 2 ó 3, la superficie de la FATO será resistente a cargas estáticas.

3.1.8 **Recomendación.**— *En la FATO debería preverse el efecto de suelo.*

3.1.9 **Recomendación.**— *La FATO debería emplazarse de modo de minimizar la influencia del medio circundante, incluyendo la turbulencia, que podría tener impacto adverso en las operaciones de helicópteros.*

*Nota.— En el Manual de helipuertos (Doc 9261) se brinda orientación sobre la determinación de la influencia de la turbulencia. Si se justifican las medidas de diseño para mitigar la turbulencia pero no resultan prácticas, puede ser necesario considerar limitaciones operacionales en ciertas condiciones de viento.*

### **Zonas libres de obstáculos para helicópteros**

*Nota.— Se debería considerar una zona libre de obstáculos para helicópteros cuando se prevea que el helipuerto será utilizado por helicópteros que operan en la Clase de performance 1. Véase el Manual de helipuertos (Doc 9261).*

3.1.10 Cuando se proporcione una zona libre de obstáculos para helicópteros, estará situada más allá del extremo de la FATO.

3.1.11 **Recomendación.**— *La anchura de la zona libre de obstáculos para helicópteros no debería ser inferior a la del área de seguridad operacional correspondiente. (Véase la Figura 3-1).*

3.1.12 **Recomendación.**— *El terreno en una zona libre de obstáculos para helicópteros no debería sobresalir de un plano cuya pendiente ascendente sea del 3% y cuyo límite inferior sea una línea horizontal situada en la periferia de la FATO.*

3.1.13 **Recomendación.**— *Cualquier objeto situado en la zona libre de obstáculos, que pudiera poner en peligro a los helicópteros en vuelo, debería considerarse como obstáculo y eliminarse.*

### **Áreas de toma de contacto y de elevación inicial**

3.1.14 En los helipuertos se proporcionará por lo menos una TLOF.

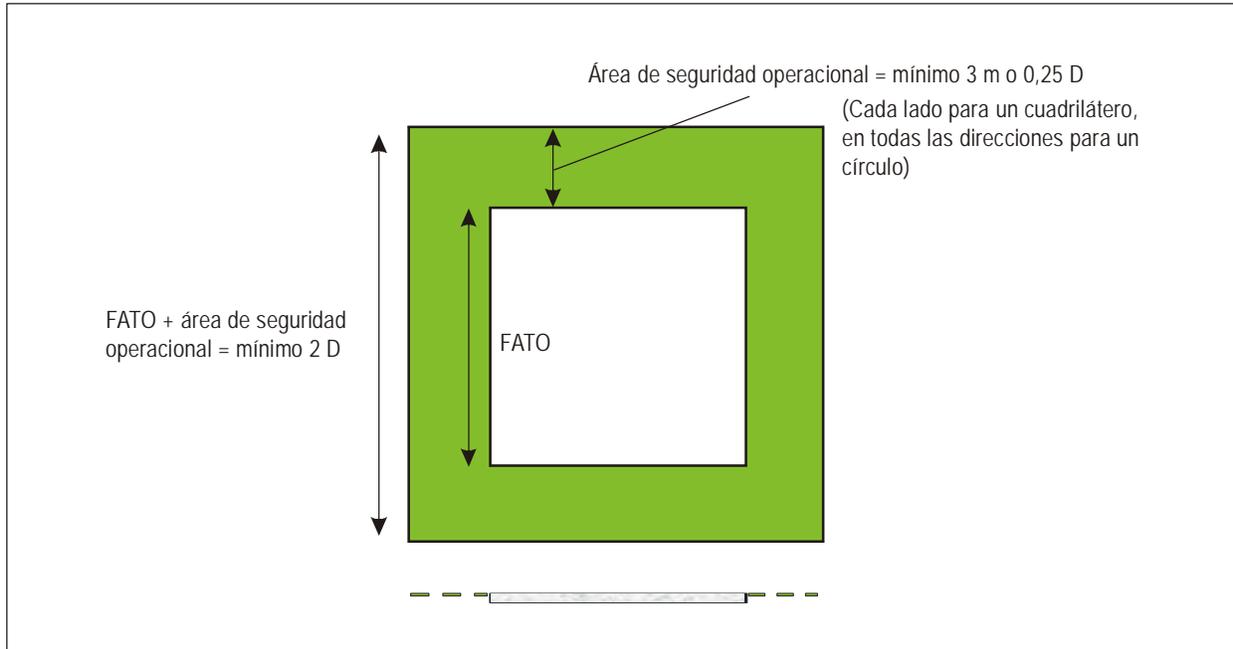


Figura 3-1. FATO y área de seguridad operacional conexas

3.1.15 Una TLOF estará emplazada dentro de la FATO, o una o más TLOF estarán emplazadas junto con los puestos de estacionamiento de helicópteros. Para las FATO de tipo pista de aterrizaje, son aceptables TLOF adicionales emplazadas en la FATO.

*Nota.— Para más orientación, véase el Manual de helipuertos (Doc 9261).*

3.1.16 La TLOF será de tal extensión que comprenda un círculo cuyo diámetro sea por lo menos 0,83 D del helicóptero más grande para el cual esté prevista el área.

*Nota.— La TLOF puede tener cualquier forma.*

3.1.17 Las pendientes, de la TLOF serán suficientes para impedir la acumulación de agua en la superficie, pero no excederán del 2% en ninguna dirección.

3.1.18 Cuando esté dentro de la FATO, la TLOF será resistente a cargas dinámicas.

3.1.19 Cuando se emplace junto con un puesto de estacionamiento de helicópteros, la TLOF será resistente a cargas estáticas y el tráfico de los helicópteros para los cuales esté prevista.

3.1.20 Cuando una TLOF esté emplazada dentro de una FATO que pueda contener un círculo de diámetro mayor que 1 D, su centro se localizará a no menos de 0,5 D del borde de la FATO.

**Áreas de seguridad operacional**

3.1.21 La FATO estará circundada por un área de seguridad operacional que no necesita ser sólida.

3.1.22 El área de seguridad operacional que circunde una FATO se extenderá hacia afuera de la periferia de la FATO hasta una distancia de por lo menos 3 m o 0,25 D, lo que resulte mayor, del helicóptero más grande para el cual esté prevista la FATO, y:

- a) cada lado externo del área de seguridad operacional será de por lo menos 2 D cuando la FATO sea un cuadrilátero; o
- b) el diámetro exterior del área de seguridad operacional será de por lo menos 2 D cuando la FATO sea circular.

(Véase la Figura 3-1).

3.1.23 Habrá una pendiente lateral protegida que se eleve a 45° desde el borde del área de seguridad hasta una distancia de 10 m, cuya superficie no penetrarán los obstáculos, salvo que cuando estén de un solo lado de la FATO, se permitirá que penetren en la pendiente lateral.

*Nota.— Cuando sólo se proporcione una superficie única de aproximación y ascenso en el despegue, en el estudio aeronáutico requerido en 4.2.7 se trataría la necesidad de pendientes laterales protegidas específicas.*

3.1.24 No se permitirá ningún objeto fijo por encima del plano de la FATO en el área de seguridad operacional, excepto los objetos de montaje frangibles que, por su función, deban estar emplazados en el área. No se permitirá ningún objeto móvil en el área de seguridad operacional durante las operaciones de los helicópteros.

3.1.25 Los objetos cuya función requiera que estén emplazados en el área de seguridad operacional:

- a) si están emplazados a una distancia inferior a 0,75 D del centro de la FATO, no sobresaldrán de un plano a una altura de 5 cm por encima del plano de la FATO; y
- b) si están emplazados a una distancia de 0,75 D o más del centro de la FATO, no sobresaldrán de un plano cuyo origen esté a una altura de 25 cm por encima del plano de la FATO y cuya pendiente ascendente y hacia fuera sea del 5%.

3.1.26 Cuando sea sólida, la superficie del área de seguridad operacional no tendrá ninguna pendiente ascendente que exceda del 4% hacia afuera del borde de la FATO.

3.1.27 Cuando sea pertinente, la superficie del área de seguridad operacional será objeto de un tratamiento para evitar que la corriente descendente del rotor levante detritos.

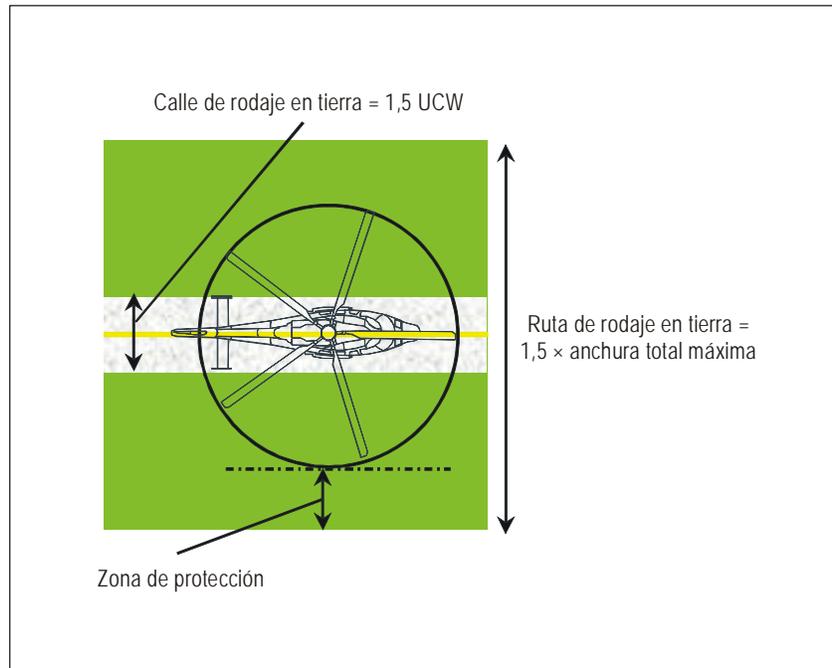
3.1.28 Cuando sea sólida, la superficie del área de seguridad operacional lindante con la FATO será continuación de la misma.

### **Calles y rutas de rodaje en tierra para helicópteros**

*Nota 1.— Las calles de rodaje en tierra para helicópteros están previstas para permitir el rodaje en superficie de los helicópteros de ruedas por su propia fuerza motriz.*

*Nota 2.— Cuando una calle de rodaje se destine a aviones y helicópteros, se considerarán las disposiciones sobre calles de rodaje para aviones y calles de rodaje en tierra para helicópteros y se aplicarán los requisitos que sean más estrictos.*

3.1.29 La anchura de las calles de rodaje en tierra para helicópteros no será inferior a 1,5 veces la anchura máxima del tren de aterrizaje (UCW) de los helicópteros, para los que se prevea la calle de rodaje en tierra para helicópteros. (Véase la Figura 3-2).



**Figura 3-2. Ruta/calle de rodaje en tierra para helicópteros**

3.1.30 La pendiente longitudinal de una calle de rodaje en tierra para helicópteros no excederá del 3%.

3.1.31 Las calles de rodaje en tierra para helicópteros serán resistentes a cargas estáticas y el tránsito de los helicópteros para los cuales estén previstas.

3.1.32 Las calles de rodaje en tierra para helicópteros se situarán en el centro de las rutas de rodaje en tierra.

3.1.33 Las rutas de rodaje en tierra para helicópteros se extenderán simétricamente a cada lado del eje por lo menos 0,75 veces la anchura total máxima de los helicópteros para los cuales estén previstas.

*Nota.— La parte de la ruta de rodaje en tierra para helicópteros que se extiende simétricamente a cada lado del eje desde 0,5 veces la anchura total máxima de los helicópteros para los cuales estén previstas hasta el extremo más lejano de la ruta de rodaje en tierra para helicópteros constituye su área de protección.*

3.1.34 No se permitirá ningún objeto fijo por encima de la superficie del suelo en las rutas de rodaje en tierra para helicópteros, a excepción de los objetos frangibles que, por su función, deban colocarse ahí. No se permitirá ningún objeto móvil en una ruta de rodaje en tierra durante movimientos de helicópteros.

3.1.35 Los objetos cuya función requiera que estén emplazados en una ruta de rodaje en tierra para helicópteros:

- a) no estarán emplazados a una distancia inferior a 50 cm a partir del borde de la calle de rodaje en tierra para helicópteros; y
- b) no sobresaldrán de un plano cuyo origen esté a una altura de 25 cm por encima del plano de la calle de rodaje en tierra para helicópteros, a una distancia de 50 cm a partir del borde de la calle de rodaje en tierra para helicópteros y cuya pendiente ascendente y hacia fuera sea del 5%.

3.1.36 En las calles y rutas de rodaje en tierra para helicópteros se preverá un avenamiento rápido, sin que la pendiente transversal exceda del 2%.

3.1.37 La superficie de las rutas de rodaje en tierra para helicópteros será resistente a los efectos de la corriente descendente del rotor.

3.1.38 En el caso de operaciones simultáneas, las rutas de rodaje en tierra para helicópteros no se superpondrán.

### **Calles y rutas de rodaje aéreo para helicópteros**

*Nota.— Una calle de rodaje aéreo está prevista para el movimiento de un helicóptero por encima de la superficie a la altura normalmente asociada con el efecto de suelo y a velocidades respecto al suelo inferiores a 37 km/h (20 kt).*

3.1.39 La anchura de las calles de rodaje aéreo para helicópteros será por lo menos el doble de la anchura máxima del tren de aterrizaje (UCW) de los helicópteros para los que estén previstas. (Véase la Figura 3-3).

3.1.40 **Recomendación.**— *La superficie de una calle de rodaje aéreo para helicópteros debería ser resistente a cargas estáticas.*

3.1.41 **Recomendación.**— *Las pendientes de la superficie de las calles de rodaje aéreo para helicópteros no deberían exceder las limitaciones de aterrizaje en pendiente de los helicópteros para los que esté prevista esa calle de rodaje aéreo para helicópteros. En todo caso la pendiente transversal no debería exceder del 10% y la pendiente longitudinal no debería exceder del 7%.*

3.1.42 Las calles de rodaje aéreo para helicópteros estarán al centro de una ruta de rodaje aéreo.

3.1.43 Las rutas de rodaje aéreo para helicópteros se extenderán simétricamente a cada lado del eje una distancia por lo menos igual a la anchura total máxima de los helicópteros para los cuales estén previstas.

*Nota.— La parte de la ruta de rodaje aéreo para helicópteros que se extiende simétricamente a cada lado del eje desde 0,5 veces la anchura total máxima de los helicópteros para los cuales estén previstas hasta el extremo más lejano de la ruta de rodaje aéreo para helicópteros constituye su área de protección.*

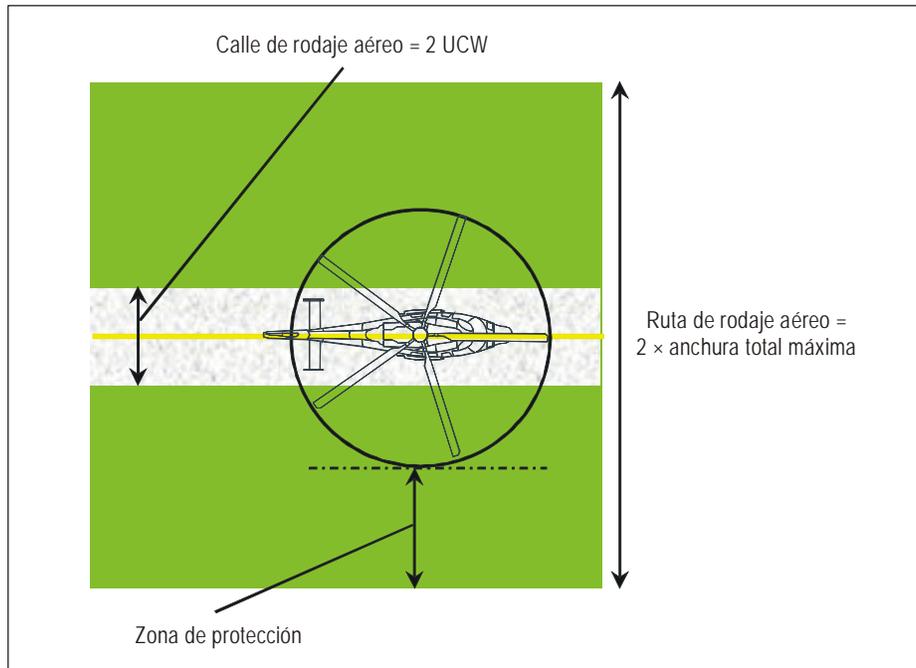
3.1.44 No se permitirá ningún objeto fijo por encima de la superficie del suelo en las rutas de rodaje aéreo, excepto los objetos frangibles que, por su función, deban situarse ahí. No se permitirá ningún objeto móvil en una ruta de rodaje aéreo durante movimientos de helicópteros.

3.1.45 Los objetos por encima del nivel del suelo cuya función requiera que estén emplazados en una ruta de rodaje aéreo para helicópteros no deberán:

- a) estar emplazados a una distancia inferior a 1 m del borde de la calle de rodaje aéreo para helicópteros; y
- b) sobresalir de un plano cuyo origen esté a una altura de 25 cm por encima del plano de la calle de rodaje aéreo para helicópteros, a una distancia de 1 m del borde de ésta y cuya pendiente ascendente y hacia fuera sea del 5%.

3.1.46 **Recomendación.**— *Los objetos por encima del nivel del suelo cuya función requiera que estén emplazados en una ruta de rodaje aéreo para helicópteros no deberían:*

- a) *estar emplazados a una distancia inferior a 0,5 veces la mayor anchura total de los helicópteros para los cuales esté diseñada a partir del eje de la calle de rodaje aéreo para helicópteros; y*



**Figura 3-3. Ruta/calle de rodaje aéreo para helicópteros**

b) sobresalir de un plano cuyo origen esté a una altura de 25 cm por encima del plano de la calle de rodaje aéreo para helicópteros, a una distancia de 0,5 veces la mayor anchura total de los helicópteros para los cuales esté diseñada a partir del eje de la calle de rodaje aéreo para helicópteros y cuya pendiente ascendente y hacia fuera sea del 5%.

3.1.47 La superficie de las rutas de rodaje aéreo para helicópteros será resistente al efecto de la corriente descendente del rotor.

3.1.48 En la superficie de las rutas de rodaje aéreo para helicópteros se preverá el efecto de suelo.

3.1.49 En el caso de operaciones simultáneas, las rutas de rodaje aéreo para helicópteros no se superpondrán.

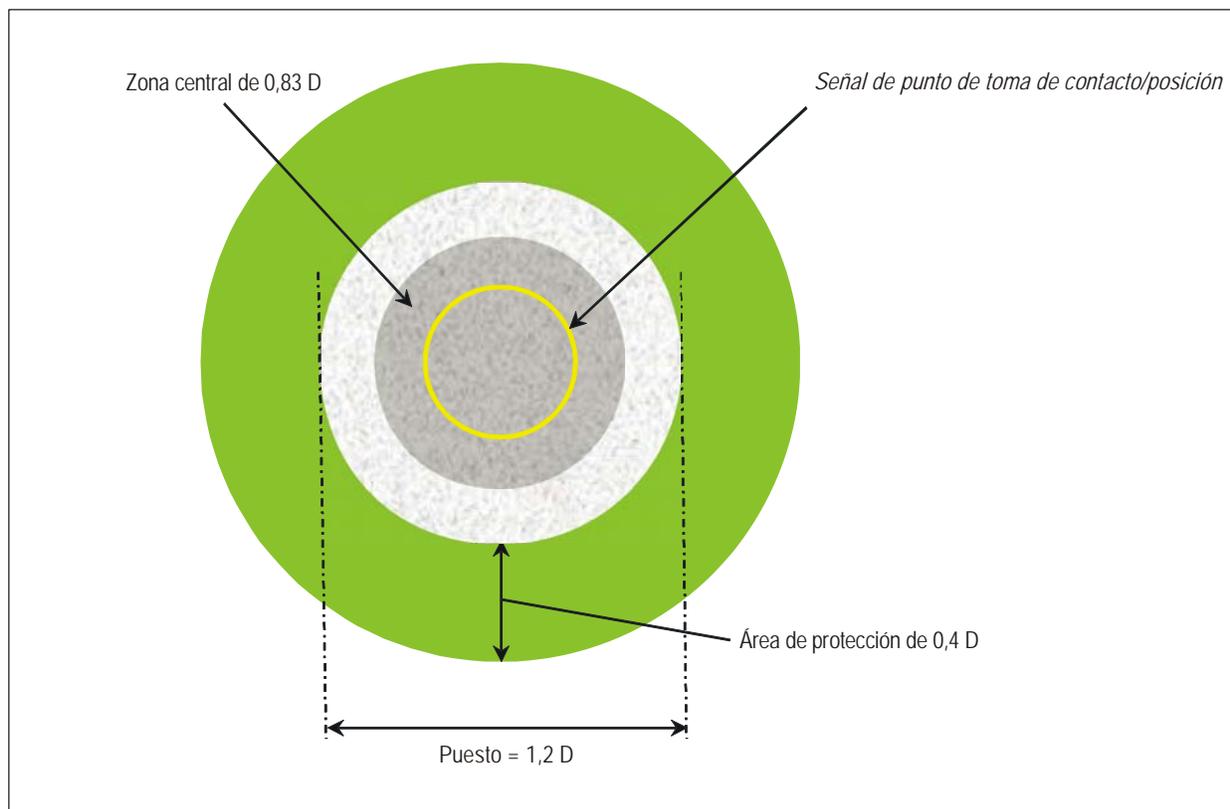
**Puestos de estacionamiento de helicópteros**

*Nota.— Las disposiciones de esta sección no especifican el emplazamiento de los puestos de estacionamiento de helicópteros pero permiten un alto grado de flexibilidad en el diseño general del helipuerto. No obstante, no se considera buena práctica emplazar puestos de estacionamiento de helicópteros debajo de una trayectoria de vuelo. Para más orientación véase el Manual de helipuertos (Doc 9261).*

3.1.50 Cuando una TLOF esté emplazada junto con un puesto de estacionamiento de helicópteros, el área de protección de dicho puesto no se superpondrá al área de protección de ningún otro puesto de estacionamiento de helicópteros o ruta de rodaje conexas.

3.1.51 El puesto de estacionamiento de helicópteros proporcionará drenaje rápido, pero la pendiente en cualquier dirección no excederá del 2%.

*Nota.— Los requisitos relativos a las dimensiones de los puestos de estacionamiento de helicópteros suponen que el helicóptero efectuará virajes estacionarios cuando opere sobre el puesto.*



**Figura 3-4. Puesto de estacionamiento de helicópteros y zona de protección conexas**

3.1.52 La dimensión de un puesto de estacionamiento de helicópteros destinado a utilización para virajes estacionarios será tal que pueda contener un círculo cuyo diámetro sea por lo menos 1,2 D del helicóptero más grande para el cual esté previsto el puesto. (Véase la Figura 3-4).

3.1.53 Cuando se prevea utilizar un puesto de estacionamiento de helicópteros para el rodaje y cuando no se requiera que el helicóptero que la utilice efectúe virajes, la anchura mínima del puesto y área de protección conexas será igual a la de la ruta de rodaje.

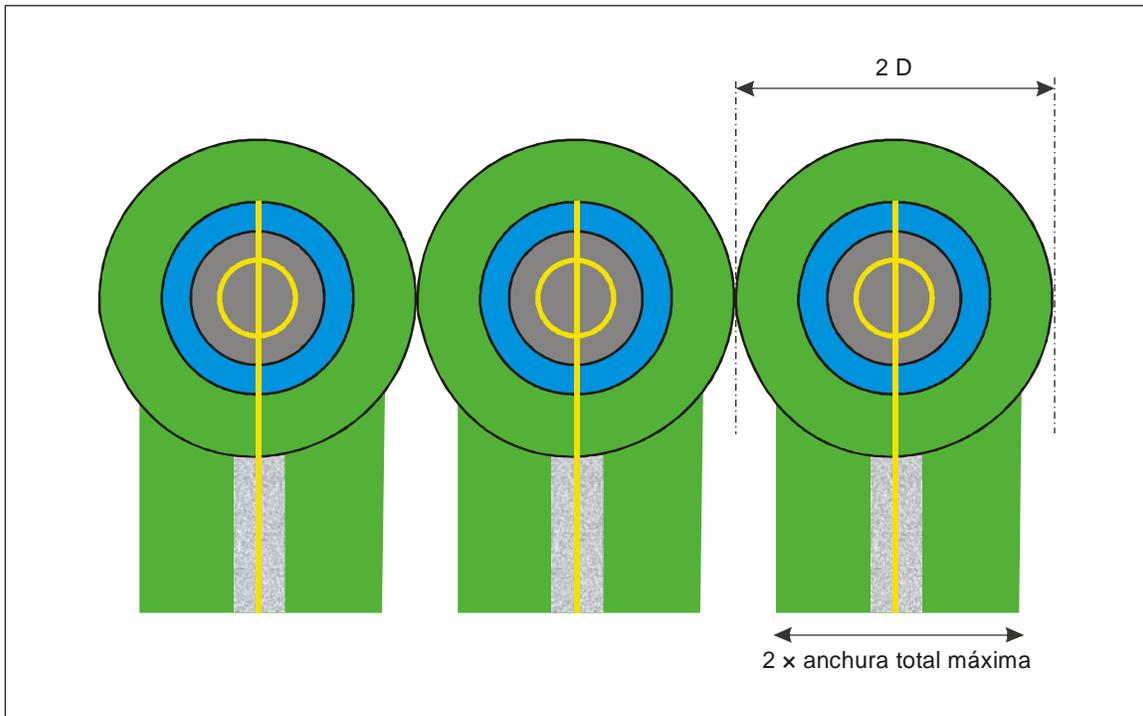
3.1.54 Cuando se prevea utilizar un puesto de estacionamiento de helicópteros para maniobras de viraje, su dimensión mínima con el área de protección no será menor de 2 D.

3.1.55 Cuando se prevea que se utilicen para virajes, los puestos de estacionamiento de helicópteros estarán rodeados por un área de protección que se extenderá una distancia de 0,4 D desde su borde.

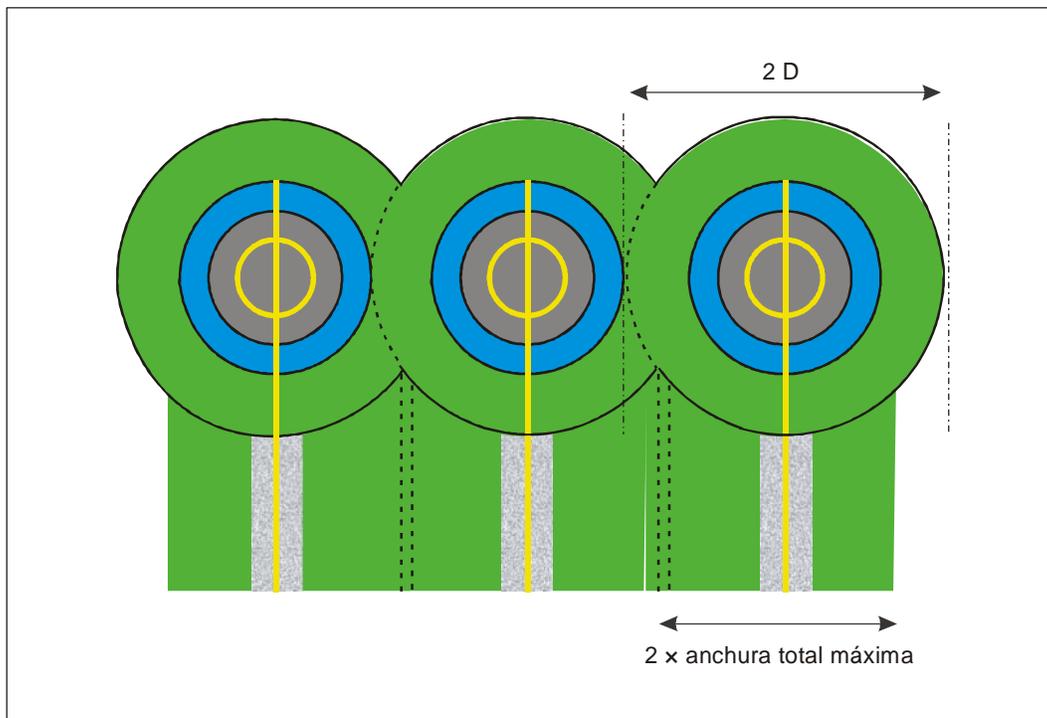
3.1.56 Para operaciones simultáneas, las áreas de protección de los puestos de estacionamiento de helicópteros y sus rutas de rodaje conexas no se superpondrán. (Véase la Figura 3-5).

*Nota.— Donde se prevean operaciones no simultáneas, las áreas de protección de los puestos de estacionamiento de helicópteros y sus rutas de rodaje conexas pueden superponerse. (Véase la Figura 3-6).*

3.1.57 En los puestos de estacionamiento de helicópteros y en el área de protección conexas previstos para usarse en el rodaje aéreo se proveerá el efecto de suelo.



**Figura 3-5. Puestos de estacionamiento de helicópteros diseñados para virajes estacionarios en rutas/calles de rodaje aéreo — operaciones simultáneas**



**Figura 3-6. Puestos de estacionamiento de helicópteros diseñados para virajes estacionarios en rutas/calles de rodaje aéreo — operaciones no simultáneas**

3.1.58 No se permitirá ningún objeto fijo por encima de la superficie del suelo en el puesto de estacionamiento de helicópteros.

3.1.59 No se permitirá ningún objeto fijo por encima de la superficie del suelo en el área de protección alrededor de un puesto de estacionamiento de helicópteros, excepto los objetos frangibles que, por su función, deban situarse ahí.

3.1.60 No se permitirá ningún objeto móvil en el puesto de estacionamiento de helicópteros ni en el área de protección conexas durante movimientos de helicópteros.

3.1.61 Los objetos cuya función requiera que estén emplazados en el área de protección:

- a) si están emplazados a una distancia inferior a  $0,75 D$  del centro del puesto de estacionamiento de helicópteros, no sobresaldrán de un plano a una altura de 5 cm por encima del plano de la zona central; y
- b) si están emplazados a una distancia de  $0,75 D$  o más del centro del puesto de estacionamiento de helicópteros, no sobresaldrán de un plano a una altura de 25 cm por encima del plano de la zona central y cuya pendiente ascendente y hacia fuera sea del 5%.

3.1.62 La zona central de un puesto de estacionamiento de helicópteros será capaz de soportar el tránsito de helicópteros para los que esté prevista y tendrá un área resistente a cargas estáticas:

- a) de diámetro no menor que  $0,83 D$  del helicóptero más grande para el que esté prevista; o
- b) en un puesto de estacionamiento de helicópteros que se prevea usar para rodaje, y cuando no se requiera que el helicóptero que lo utilice realice virajes, de la misma anchura que la calle de rodaje en tierra para helicópteros.

*Nota.— En un puesto de estacionamiento de helicópteros previsto para usarse en virajes en tierra por helicópteros con ruedas, sería necesario aumentar considerablemente la dimensión del puesto de estacionamiento incluida la dimensión de la zona central. Para más orientación véase el Manual de helipuertos (Doc 9261).*

### **Emplazamiento de un área de aproximación final y de despegue en relación con una pista o calle de rodaje**

3.1.63 Cuando la FATO esté situada cerca de una pista o de una calle de rodaje y se prevean operaciones simultáneas, la distancia de separación entre el borde de una pista o calle de rodaje y el borde de la FATO no será inferior a la magnitud correspondiente de la Tabla 3-1.

3.1.64 **Recomendación.**— *La FATO no debería emplazarse:*

- a) *cerca de intersecciones de calles de rodaje o de puntos de espera en los que sea probable que el chorro del motor de reacción cause fuerte turbulencia; o*
- b) *cerca de zonas en las que sea probable que se genere torbellino de estela de aviones.*

## **3.2 Helipuertos elevados**

*Nota 1.— En las dimensiones de las rutas de rodaje y de los puestos de estacionamiento se incluye un área de protección.*

*Nota 2.— En el Manual de helipuertos (Doc 9261) se proporciona orientación sobre el diseño estructural de helipuertos elevados.*

3.2.1 En el caso de los helipuertos elevados, al considerar el diseño de los diferentes elementos del helipuerto se tendrán en cuenta cargas adicionales que resulten de la presencia de personal, nieve, carga, combustible para reabastecimiento, equipo de extinción de incendios, etc.

Tabla 3-1. Distancia mínima de separación para la FATO

Si la masa del avión y/o la masa del helicóptero son	Distancia entre el borde de la FATO y el borde de la pista o el borde de la calle de rodaje
hasta 3 175 kg exclusive	60 m
desde 3 175 kg hasta 5 760 kg exclusive	120 m
desde 5 760 kg hasta 100 000 kg exclusive	180 m
de 100 000 kg o más	250 m

### Áreas de aproximación final y de despegue y áreas de toma de contacto y de elevación inicial

*Nota.*— En los helipuertos elevados se supone que la FATO coincide con la TLOF.

3.2.2 Los helipuertos elevados tendrán por lo menos una FATO.

3.2.3 La FATO estará despejada de obstáculos.

3.2.4 Las dimensiones de la FATO serán:

- a) cuando se destine a helicópteros que operen en la Clase de performance 1, las prescritas en el manual de vuelo del helicóptero (HFM), excepto que, a falta de especificaciones sobre la anchura, ésta no será menor que 1 D del helicóptero más grande para el que esté prevista la FATO;
- b) cuando se destine a helicópteros que operen en las Clases de performance 2 ó 3, de tamaño y forma suficientes que contengan un área dentro de la cual pueda trazarse un círculo de diámetro no menor que:
  - 1) 1 D del helicóptero más grande cuando la MTOM de los helicópteros para los cuales esté prevista la FATO sea superior a 3 175 kg;
  - 2) 0,83 D del helicóptero más grande cuando la MTOM de los helicópteros para los cuales esté prevista la FATO sea de 3 175 kg o menor.

**3.2.5 Recomendación.**— Cuando la FATO se destine a helicópteros que operen en las Clases de performance 2 ó 3 con una MTOM de 3 175 kg o menor, debería tener el tamaño y forma suficientes para contener un área dentro de la cual pueda trazarse un círculo de diámetro no menor que 1 D.

*Nota.*— Al determinar las dimensiones de la FATO, puede ser necesario considerar las condiciones locales, como elevación y temperatura. En el Manual de helipuertos (Doc 9261) se proporciona orientación.

3.2.6 Las pendientes de una FATO en un helipuerto elevado serán suficientes para impedir la acumulación de agua en la superficie de esa área, pero no excederán de 2% en ninguna dirección.

3.2.7 La FATO será capaz de soportar cargas dinámicas.

3.2.8 La superficie de la FATO será:

- a) resistente a los efectos de la corriente descendente del rotor; y
- b) no tendrá irregularidades que puedan afectar negativamente al despegue o aterrizaje de los helicópteros.

3.2.9 **Recomendación.**— *En la FATO debería preverse el efecto de suelo.*

#### **Zonas libres de obstáculos para helicópteros**

3.2.10 Cuando se proporcione una zona libre de obstáculos para helicópteros, se situará más allá de donde termina el área de despegue interrumpido disponible.

3.2.11 **Recomendación.**— *La anchura de la zona libre de obstáculos para helicópteros no debería ser menor que el área de seguridad conexas.*

3.2.12 **Recomendación.**— *Cuando sea sólida, la superficie de la zona libre de obstáculos para helicópteros no debería proyectarse por encima de un plano que tenga una pendiente ascendente de 3% cuyo límite inferior sea una línea horizontal situada en la periferia de la FATO.*

3.2.13 **Recomendación.**— *Un objeto situado en la zona libre de obstáculos para helicópteros que pueda poner en riesgo a los helicópteros en vuelo debería considerarse como obstáculo y eliminarse.*

#### **Áreas de toma de contacto y de elevación inicial**

3.2.14 Una TLOF coincidirá con la FATO.

*Nota.*— *Pueden emplazarse junto con los puestos de estacionamiento de helicópteros TLOF adicionales.*

3.2.15 Las dimensiones y características de una TLOF que coincida con la FATO serán las mismas que las de ésta.

3.2.16 Cuando se localice junto con un puesto de estacionamiento de helicópteros, la TLOF será de tamaño suficiente para contener un círculo de un diámetro de por lo menos 0,83 D del helicóptero más grande para el cual esté prevista.

3.2.17 Las pendientes en la TLOF que se localicen junto con un puesto de estacionamiento de helicóptero serán suficientes para impedir que se acumule agua en la superficie, pero no excederán de 2% en ninguna dirección.

3.2.18 Cuando la TLOF se localice junto con un puesto de estacionamiento de helicópteros y se prevea que la usen sólo helicópteros de rodaje en tierra, será capaz, como mínimo, de soportar cargas estáticas y el tránsito de los helicópteros para los que esté prevista.

3.2.19 Cuando la TLOF se localice junto con un puesto de estacionamiento de helicópteros y se prevea que la usen helicópteros de rodaje aéreo, tendrá un área capaz de soportar cargas dinámicas.

#### **Áreas de seguridad operacional**

3.2.20 La FATO estará circundada por un área de seguridad operacional que no necesita ser sólida.

3.2.21 El área de seguridad que circunde una FATO, prevista para que la usen helicópteros que operen en la Clase de performance 1 en condiciones meteorológicas de vuelo visual (VMC), se extenderá hacia afuera de la periferia de la FATO por lo menos 3 m o 0,25 D, lo que resulte mayor, del helicóptero más grande para el cual esté prevista, y:

- a) cada lado externo del área de seguridad será de por lo menos 2 D cuando la FATO sea un cuadrilátero; o
- b) el diámetro exterior del área de seguridad será de por lo menos 2 D cuando la FATO sea circular.

3.2.22 El área de seguridad que circunde una FATO, prevista para que la usen helicópteros que operen las Clases de performance 2 ó 3 en condiciones meteorológicas de vuelo visual (VMC), se extenderá hacia afuera de la periferia de la FATO por lo menos 3 m o 0,5 D, lo que resulte mayor, del helicóptero más grande para el cual esté prevista la FATO, y:

- a) cada lado externo del área de seguridad será de por lo menos 2 D, cuando la FATO sea un cuadrilátero; o
- b) el diámetro exterior del área de seguridad será de por lo menos 2 D, cuando la FATO sea circular.

3.2.23 Habrá una pendiente lateral protegida que se eleve a 45° desde el borde del área de seguridad hasta una distancia de 10 m, cuya superficie no la penetren los obstáculos, excepto que cuando sólo estén de un lado de la FATO, se permitirá que penetren la superficie de la pendiente lateral.

3.2.24 No se permitirá ningún objeto fijo en el área de seguridad, excepto los objetos frangibles que, por su función, deban estar emplazados en el área. No se permitirá ningún objeto móvil en el área de seguridad durante las operaciones de helicópteros.

3.2.25 Los objetos cuya función requiera que estén emplazados en el área de seguridad no excederán de una altura de 25 cm cuando estén en el borde de la FATO, ni sobresaldrán de un plano cuyo origen esté a una altura de 25 cm sobre el borde de la FATO, y cuya pendiente ascendente y hacia fuera del borde de la FATO sea del 5%.

3.2.26 **Recomendación.**— *Cuando la FATO tenga un diámetro menor de 1 D, la altura máxima de los objetos cuya función exija que se ubiquen en el área de seguridad no debería ser mayor de 5 cm.*

3.2.27 Cuando sea sólida, la superficie del área de seguridad no tendrá ninguna pendiente ascendente que exceda del 4% hacia afuera del borde de la FATO.

3.2.28 Cuando sea pertinente, la superficie del área de seguridad se preparará para evitar que la corriente descendente del rotor levante detritos.

3.2.29 La superficie del área de seguridad lindante con la FATO será continuación de la misma.

### ***Calles y rutas de rodaje en tierra para helicópteros***

*Nota.*— *Las especificaciones siguientes se refieren a la seguridad de operaciones simultáneas durante las maniobras de helicópteros. No obstante, habría que considerar la velocidad del viento inducida por la corriente descendente del rotor.*

3.2.30 La anchura de las calles de rodaje en tierra para helicópteros no será menor de 2 veces la anchura máxima del tren de aterrizaje (UCW) de los helicópteros para los que estén previstas.

3.2.31 La pendiente longitudinal de una calle de rodaje en tierra para helicópteros no excederá del 3%.

3.2.32 Las calles de rodaje en tierra para helicópteros serán capaces de soportar cargas estáticas y el tránsito de los helicópteros para los cuales estén previstas.

3.2.33 Las calles de rodaje en tierra para helicópteros se situarán al centro de una ruta de rodaje en tierra.

3.2.34 Las rutas de rodaje en tierra para helicópteros se extenderán simétricamente a cada lado del eje a una distancia no menor que la anchura total máxima de los helicópteros para los cuales estén previstas.

3.2.35 No se permitirá ningún objeto en las rutas de rodaje en tierra para helicópteros, a excepción de los objetos frangibles que, por su función, deban colocarse ahí.

3.2.36 Las calles y rutas de rodaje en tierra para helicópteros tendrán un drenaje rápido, sin que la pendiente transversal de la calle exceda el 2%.

3.2.37 La superficie de las rutas de rodaje en tierra para helicópteros será resistente a los efectos de la corriente descendente del rotor.

### **Calles y rutas de rodaje aéreo para helicópteros**

*Nota.— Una calle de rodaje aéreo para helicópteros está prevista para el movimiento de un helicóptero por encima de la superficie a una altura normalmente asociada al efecto de suelo y a velocidades respecto al suelo inferiores a 37 km/h (20 kt).*

3.2.38 La anchura de las calles de rodaje aéreo para helicópteros será por lo menos el triple de la anchura máxima del tren de aterrizaje (UCW) de los helicópteros para los que estén previstas.

3.2.39 La superficie de la calle de rodaje aéreo para helicópteros será capaz de soportar cargas dinámicas.

3.2.40 La pendiente transversal de la superficie de las calles de rodaje aéreo para helicópteros no será de más del 2% y la pendiente longitudinal no sobrepasará el 7%. En todo caso, las pendientes no excederán las limitaciones de aterrizaje en pendiente de los helicópteros para los que estén previstas.

3.2.41 Las calles de rodaje aéreo para helicópteros estarán al centro de una ruta de rodaje aéreo.

3.2.42 Las rutas de rodaje aéreo para helicópteros se extenderán simétricamente a cada lado del eje a una distancia por lo menos igual a la anchura máxima total de los helicópteros para los cuales estén previstas.

3.2.43 No se permitirá ningún objeto en rutas de rodaje aéreo, excepto los objetos frangibles que, por su función, deban situarse ahí.

3.2.44 La superficie de las rutas de rodaje aéreo serán resistentes al efecto de la corriente descendente del rotor.

3.2.45 En la superficie de las rutas de rodaje aéreo se preverá el efecto de suelo.

### **Plataformas**

3.2.46 La pendiente en cualquier dirección de un puesto de estacionamiento de helicópteros no excederá del 2%.

3.2.47 Los puestos de estacionamiento de helicópteros serán de tamaño suficiente para contener un círculo cuyo diámetro sea por lo menos 1,2 D del helicóptero más grande para el cual estén previstos.

3.2.48 Si un puesto de estacionamiento de helicópteros se usa para el rodaje, la anchura mínima del puesto de estacionamiento y del área de protección conexas será igual a la de la ruta de rodaje.

3.2.49 Cuando un puesto de estacionamiento de helicópteros se use para virajes, la dimensión mínima del puesto de estacionamiento y del área de protección no será inferior a 2 D.

3.2.50 Cuando se use para virajes, el puesto de estacionamiento de helicópteros estará rodeado por un área de protección que se extienda una distancia de 0,4 D desde su borde.

3.2.51 Para operaciones simultáneas, el área de protección de los puestos de estacionamiento de helicópteros y sus rutas de rodaje conexas no se superpondrán.

*Nota.— Donde se prevean operaciones no simultáneas, el área de protección de los puestos de estacionamiento de helicópteros y rutas de rodaje conexas pueden superponerse.*

3.2.52 Cuando se prevea usarlos para operaciones de rodaje en tierra de helicópteros de ruedas, en las dimensiones de los puestos de estacionamiento se tendrá en cuenta el radio mínimo de viraje de los helicópteros de ruedas para los cuales estén previstos.

3.2.53 En los puestos de estacionamiento de helicópteros y áreas de protección conexas previstos para usarse en rodaje aéreo se preverá el efecto de suelo.

3.2.54 No se permitirá ningún objeto fijo en el puesto de estacionamiento de helicópteros ni en el área de protección conexas.

3.2.55 La zona central del puesto de estacionamiento de helicópteros será capaz de soportar el tránsito de los helicópteros para los cuales está prevista y tendrá un área capaz de soportar carga:

- a) de diámetro no menor que 0,83 D del helicóptero más grande para el cual está prevista; o
- b) en puestos de estacionamiento de helicópteros previstos para el rodaje en tierra, de la misma anchura que la calle de rodaje en tierra.

3.2.56 La zona central de un puesto de estacionamiento de helicópteros previsto para rodaje en tierra exclusivamente será capaz de soportar cargas estáticas.

3.2.57 La zona central de un puesto de estacionamiento de helicópteros previsto para rodaje aéreo será capaz de soportar cargas dinámicas.

*Nota.— En un puesto de estacionamiento de helicópteros previsto para usarse en virajes en tierra, puede ser necesario aumentar la dimensión de la zona central.*

### 3.3 Heliplataformas

*Nota.— Las especificaciones siguientes se refieren a las heliplataformas emplazadas en estructuras destinadas a actividades tales como explotación mineral, investigación o construcción. Véanse en 3.4 las disposiciones correspondientes a los helipuertos a bordo de buques.*

#### **Áreas de aproximación final y de despegue y áreas de toma de contacto y de elevación inicial**

*Nota 1.— Se supone que, para heliplataformas con una FATO de 1 D o mayor, la FATO y la TLOF ocuparán siempre el mismo espacio y tendrán la misma capacidad de soportar cargas de manera que coincidan. Para heliplataformas que sean*

menores que 1 D, la reducción del tamaño se aplica sólo a la TLOF, que constituye un área que soporta cargas. En este caso, la FATO sigue permaneciendo a 1 D, pero la porción que se extiende más allá del perímetro de la TLOF no necesita ser resistente a cargas para helicópteros. Puede suponerse que el emplazamiento de la TLOF y la FATO coinciden.

*Nota 2.* — En el Manual de helipuertos (Doc 9261) figura orientación sobre los efectos de la dirección y turbulencia del aire, de la velocidad de los vientos predominantes y de las altas temperaturas de los escapes de turbinas de gas o del calor de combustión irradiado en el lugar de la FATO.

*Nota 3.*— En el Manual de helipuertos (Doc 9261) figura orientación sobre el diseño y señales de zonas de estacionamiento en heliplataformas.

3.3.1 Las especificaciones de 3.3.14 y 3.3.15 se aplicarán a heliplataformas terminadas el 1 de enero de 2012 o después.

3.3.2 Las heliplataformas tendrán una FATO, y una TLOF coincidente o emplazada en el mismo sitio.

3.3.3 La FATO puede ser de cualquier forma, pero su tamaño será suficiente para contener un área dentro de la cual quepa un círculo de diámetro no menor que 1 D del helicóptero más grande para el cual esté prevista la heliplataforma.

3.3.4 La TLOF puede ser de cualquier forma, pero su tamaño será suficiente para contener:

- a) helicópteros con una MTOM de más de 3 175 kg, un área dentro de la cual quepa un círculo de diámetro no menor que 1 D del helicóptero más grande para el cual esté prevista la heliplataforma; y
- b) helicópteros con una MTOM de 3 175 kg o menos, un área dentro de la cual quepa un círculo de diámetro no menor de 0,83 D del helicóptero más grande para el cual esté prevista la heliplataforma.

3.3.5 **Recomendación.**— Para helicópteros con una MTOM de 3 175 kg o menos, la TLOF debería ser de un tamaño suficiente para contener un área dentro de la cual quepa un círculo de diámetro no menor que 1 D del helicóptero más grande para el cual esté prevista la heliplataforma.

3.3.6 La heliplataforma se organizará para asegurar que se proporciona un espacio libre suficiente y sin obstrucciones para circulación del aire por debajo de la misma que abarque las dimensiones completas de la FATO.

*Nota.*— En el Manual de helipuertos (Doc 9261) figura orientación específica sobre las características de dicho espacio para circulación de aire. Como regla general, excepto para superestructuras bajas de tres pisos o menos, un espacio de aire suficiente será de por lo menos 3 m.

3.3.7 **Recomendación.**— La FATO debería emplazarse de modo que se evite, en la medida de lo posible, la influencia de los efectos ambientales, incluida la turbulencia, sobre la FATO, que podrían tener consecuencias adversas para las operaciones de helicópteros.

3.3.8 La TLOF será resistente a cargas dinámicas.

3.3.9 En la TLOF deberá preverse el efecto de suelo.

3.3.10 No se permitirá ningún objeto fijo lindante con el borde de la TLOF, salvo los objetos frangibles que, por su función, deban estar emplazados en el área.

3.3.11 Para toda TLOF de 1 D o más y toda TLOF diseñada para ser utilizada por helicópteros y cuyo valor D sea superior a 16,0 m, la altura de los objetos instalados en el sector despejado de obstáculos, que por su función tengan que estar emplazados en el borde de la TLOF, no excederá de 25 cm.

3.3.12 **Recomendación.**— *Para toda TLOF de 1 D o más y toda TLOF diseñada para ser utilizada por helicópteros y cuyo valor D sea superior a 16,0 m, la altura de los objetos instalados en el sector despejado de obstáculos, que por su función tengan que estar emplazados en el borde de la TLOF, debería ser la más baja posible y en ningún caso debería exceder de 15 cm.*

3.3.13 Para toda TLOF diseñada para ser utilizada por helicópteros y cuyo valor D sea 16,0 m o inferior, y para toda TLOF cuyas dimensiones sean inferiores a 1 D, los objetos instalados en el sector despejado de obstáculos, cuya función requiera que estén emplazados en el borde de la TLOF, no tendrán una altura superior a 5 cm.

*Nota.*— *Normalmente, se evalúa la adecuación de las indicaciones visuales de la iluminación instalada a una altura inferior a 25 cm, antes y después de la instalación.*

3.3.14 La altura de los objetos, que por su función tengan que estar emplazados dentro de la TLOF (como la iluminación o las redes), no será mayor de 2,5 cm. Tales objetos sólo estarán presentes si no representan un peligro para los helicópteros.

*Nota.*— *Entre los ejemplos de posibles peligros figuran las redes o accesorios elevados en la plataforma que puedan inducir pérdida de estabilidad dinámica en los helicópteros equipados con patines.*

3.3.15 Alrededor del borde de una heliplataforma se colocarán dispositivos de seguridad como redes o franjas de seguridad, pero no sobrepasarán la altura de la TLOF.

3.3.16 La superficie de la TLOF será resistente al resbalamiento tanto de helicópteros como de personas y estará inclinada para evitar que se formen charcos de agua.

*Nota.*— *En el Manual de helipuertos (Doc 9261) figura orientación sobre la forma de lograr que la superficie de la TLOF sea resistente al resbalamiento.*

### 3.4 Helipuertos a bordo de buques

3.4.1 Las especificaciones en 3.4.16 y 3.4.17 se aplicarán a los helipuertos a bordo de buques terminados el 1 de enero de 2012 o después, y el 1 de enero de 2015, respectivamente.

3.4.2 Cuando se dispongan zonas de operación de helicópteros en la proa o en la popa de un buque o se construyan expresamente sobre la estructura del mismo, se considerarán como helipuertos a bordo de un buque construidos ex profeso.

#### **Áreas de aproximación final y de despegue y áreas de toma de contacto y de elevación inicial**

*Nota.*— *Salvo lo dispuesto en 3.4.8 b), para los helipuertos a bordo de buques, se supone que la FATO y la TLOF coinciden. En el Manual de helipuertos (Doc 9261) figura orientación sobre los efectos de la dirección y turbulencia del aire; de la velocidad de los vientos predominantes y de las altas temperaturas de los escapes de turbinas de gas o del calor de combustión irradiado en el lugar de la FATO.*

3.4.3 Los helipuertos a bordo de buques estarán provistos de una FATO y una TLOF coincidente o emplazada en el mismo sitio.

3.4.4 La FATO puede ser de cualquier forma, pero su tamaño será suficiente para contener un área dentro de la cual quepa un círculo de diámetro no menor que 1 D del helicóptero más grande para el cual esté previsto el helipuerto.

3.4.5 La TLOF de un helipuerto a bordo de un buque será resistente a cargas dinámicas.

3.4.6 La TLOF de un helipuerto a bordo de un buque dará efecto de suelo.

3.4.7 En helipuertos a bordo de buques hechos ex profeso en otro lugar que no sea la proa o la popa, el tamaño de la TLOF será suficiente para contener un círculo de diámetro no menor que 1 D del helicóptero más grande para el que esté previsto el helipuerto.

3.4.8 En helipuertos a bordo de buques construidos ex profeso en la proa o la popa de un buque, la TLOF será de tamaño suficiente para contener:

- a) un círculo de diámetro no menor que 1 D del helicóptero más grande para el que esté previsto el helipuerto; o
- b) para operaciones con direcciones de toma de contacto limitadas, un área en la que quepan dos arcos opuestos de un círculo de diámetro no menor que 1 D en el sentido longitudinal del helicóptero. La anchura mínima del helipuerto no será menor que 0,83 D. (Véase la Figura 3-7).

*Nota 1.— Será necesario maniobrar el buque para que el viento relativo sea apropiado para el rumbo de toma de contacto del helicóptero.*

*Nota 2.— El rumbo de toma de contacto del helicóptero se limita a la distancia angular subtendida por los rumbos del arco de 1 D, menos la distancia angular que corresponde a 15° a cada extremo del arco.*

3.4.9 En helipuertos a bordo de buques que no estén construidos ex profeso, el tamaño de la TLOF será suficiente para contener un círculo de diámetro no menor que 1 D del helicóptero más grande para el que esté previsto el helipuerto.

3.4.10 Los helipuertos a bordo de buques se organizarán para asegurar que se proporciona un espacio libre suficiente y sin obstrucciones para que circule el aire, que abarque las dimensiones completas de la FATO.

*Nota.— En el Manual de helipuertos (Doc 9261) se proporciona orientación específica sobre las características de dicho espacio de circulación de aire. Como regla general, excepto para superestructuras bajas de tres pisos o menos, un espacio de circulación suficiente será de por lo menos 3 m.*

3.4.11 **Recomendación.**— *La FATO debería emplazarse de modo que se evite, en la medida de lo posible, la influencia de los efectos ambientales, incluida la turbulencia, sobre la FATO, que pudieran tener consecuencias adversas sobre las operaciones de helicópteros.*

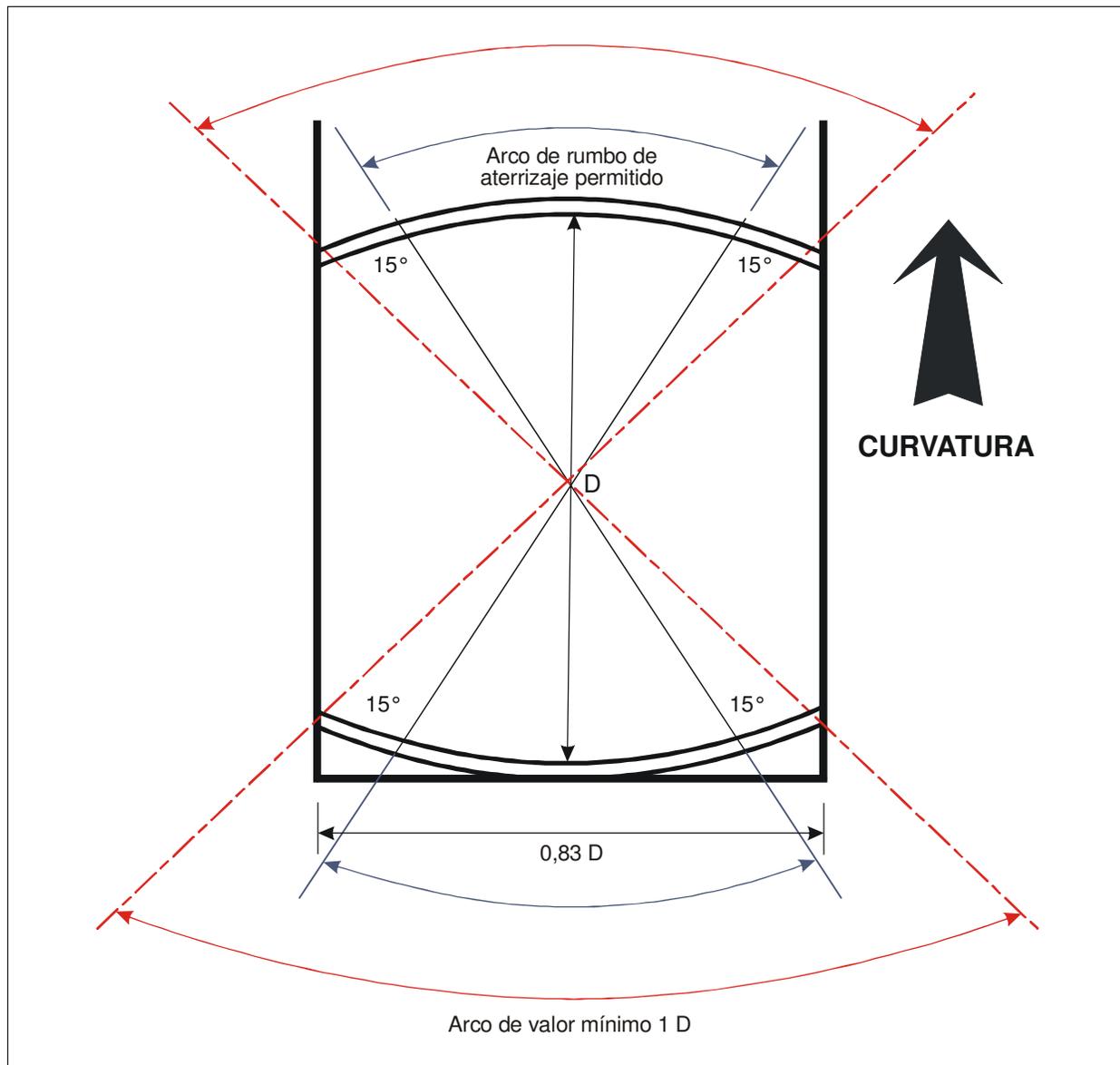
3.4.12 No se permitirá ningún objeto fijo alrededor del borde de la TLOF, salvo los objetos frangibles que, por su función, deban colocarse ahí.

3.4.13 Para toda TLOF de 1 D o más y toda TLOF diseñadas para ser utilizadas por helicópteros y cuyo valor D sea superior a 16,0 m, la altura de los objetos instalados en el sector despejado de obstáculos, que por su función tengan que colocarse en el borde de la TLOF, no excederá de 25 cm.

3.4.14 **Recomendación.**— *Para toda TLOF de 1 D o más y toda TLOF diseñada para ser utilizada por helicópteros y cuyo valor D sea superior a 16,0 m, la altura de los objetos instalados en el sector despejado de obstáculos, que por su función tengan que estar emplazados en el borde de la TLOF, debería ser la más baja posible y en ningún caso exceder de 15 cm.*

3.4.15 Para toda TLOF diseñada para ser utilizada por helicópteros y cuyo valor D sea 16,0 m o inferior, y para toda TLOF cuyas dimensiones sean inferiores a 1 D, los objetos en el sector despejado de obstáculos, cuya función requiera que estén emplazados en el borde de la TLOF, no tendrán una altura superior a 5 cm.

*Nota.— Normalmente, se evalúa la adecuación de las indicaciones visuales de la iluminación instalada a una altura inferior a 25 cm, antes y después de la instalación.*



**Figura 3-7. Rumbos de aterrizaje permitidos a bordo de un buque para operaciones con rumbos restringidos**

3.4.16 La altura de los objetos que por su función tengan que estar dentro de la TLOF (como luces o redes) no excederá de 2,5 cm. Tales objetos sólo estarán presentes si no representan un peligro para los helicópteros.

3.4.17 Los dispositivos de seguridad como redes o franjas de seguridad se emplazarán alrededor del borde de los helipuertos a bordo de buques, excepto cuando exista protección estructural, pero no superarán la altura de la TLOF.

3.4.18 La superficie de la TLOF será resistente al resbalamiento tanto de helicópteros como de personas.



## CAPÍTULO 4. ENTORNO DE OBSTÁCULOS

*Nota.— La finalidad de las especificaciones del presente capítulo es describir el espacio aéreo alrededor de los helipuertos para que puedan llevarse a cabo con seguridad las operaciones de helicópteros previstas y evitar, donde existen controles apropiados del Estado, que los helipuertos 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.*

### 4.1 Superficies y sectores limitadores de obstáculos

#### **Superficie de aproximación**

4.1.1 *Descripción.* Plano inclinado o combinación de planos o, cuando haya virajes involucrados, una superficie compleja de pendiente ascendente a partir del extremo del área de seguridad operacional y con centro en una línea que pasa por el centro de la FATO.

*Nota.— En las Figuras 4-1, 4-2, 4-3 y 4-4 se representan las superficies. En la Tabla 4-1 figuran las dimensiones y pendientes de las superficies.*

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

- a) un borde interior horizontal y de longitud igual a la anchura/diámetro mínimo especificado de la FATO más el área de seguridad operacional, perpendicular al eje de la superficie de aproximación y emplazado en el borde exterior del área de seguridad operacional;
- b) dos lados que parten de los extremos del borde interior y divergen uniformemente en una proporción especificada a partir del plano vertical que contiene el eje de la FATO; y
- c) un borde exterior horizontal y perpendicular al eje de la superficie de aproximación y a una altura especificada de 152 m (500 ft) por encima de la elevación de la FATO.

4.1.3 La elevación del borde interior será la elevación de la FATO en el punto del borde interior que sea el de intersección con el eje de la superficie de aproximación. Para helipuertos destinados a ser utilizados por helicópteros que operan en la Clase de performance 1, y cuando lo apruebe la autoridad competente, el origen del plano inclinado puede elevarse directamente por encima de la FATO.

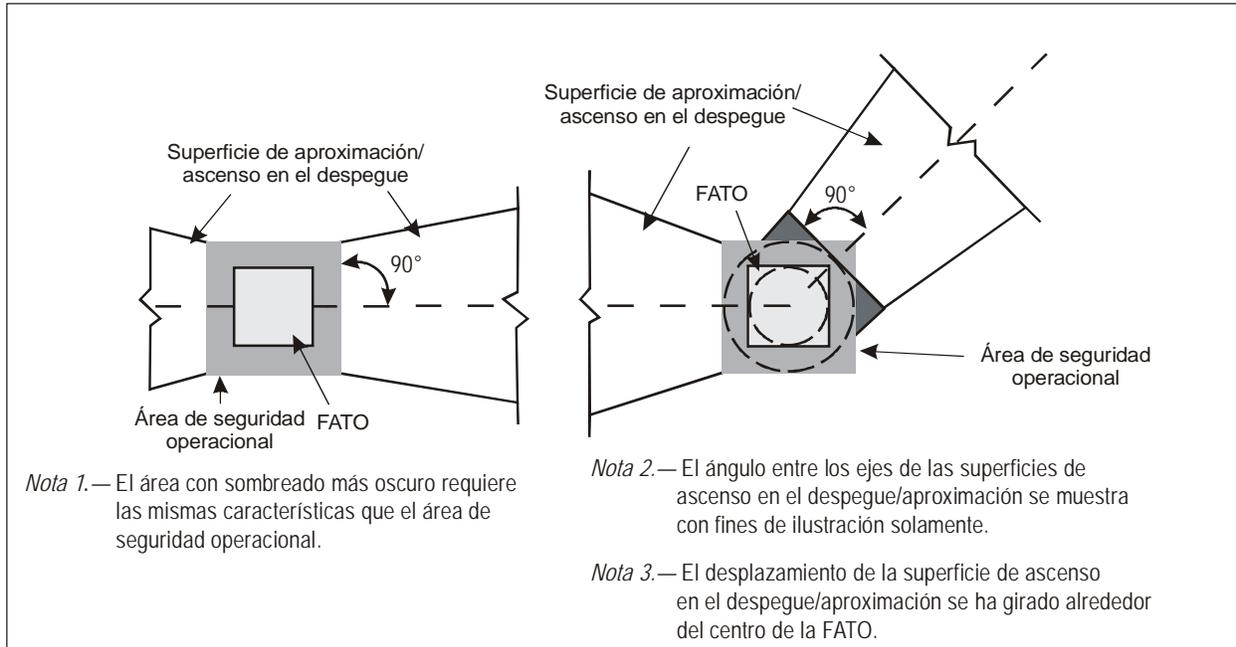
4.1.4 La pendiente de la superficie de aproximación se medirá en el plano vertical que contenga el eje de la superficie.

4.1.5 En el caso de una superficie de aproximación que involucre virajes, ésta será una superficie compleja que contiene la perpendicular horizontal a su eje y la pendiente del eje será la misma que la de una superficie de aproximación en línea recta.

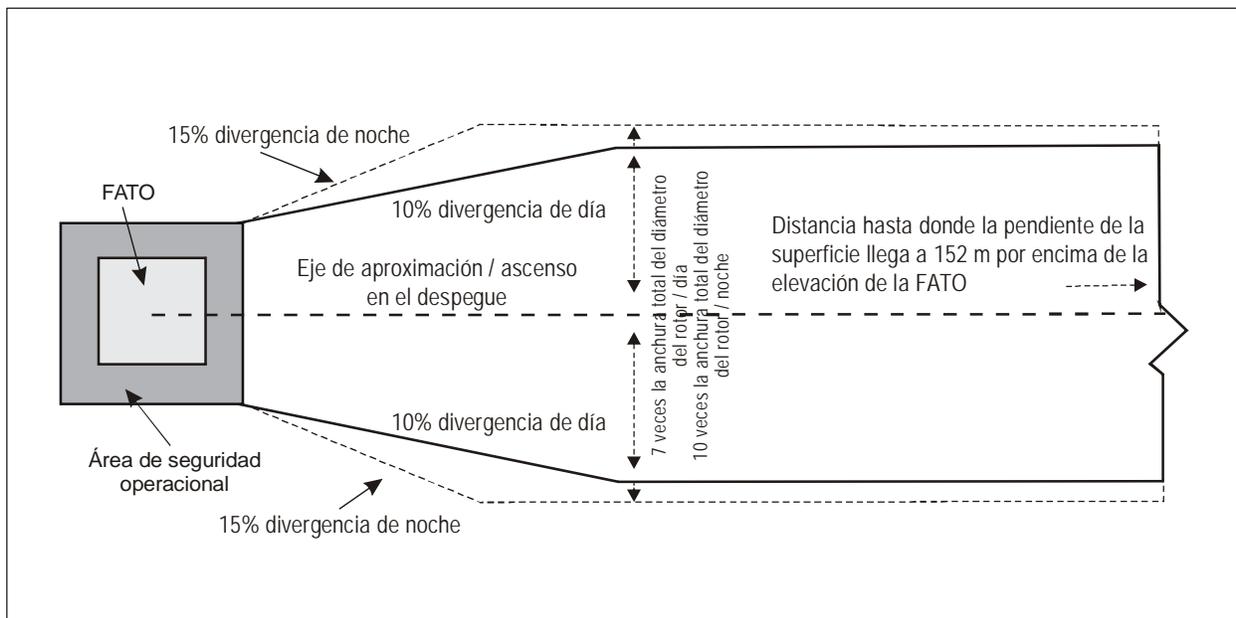
*Nota.— Véase la Figura 4-5.*

4.1.6 En el caso de una superficie de aproximación que involucre virajes, la superficie no contendrá más de una parte en curva.

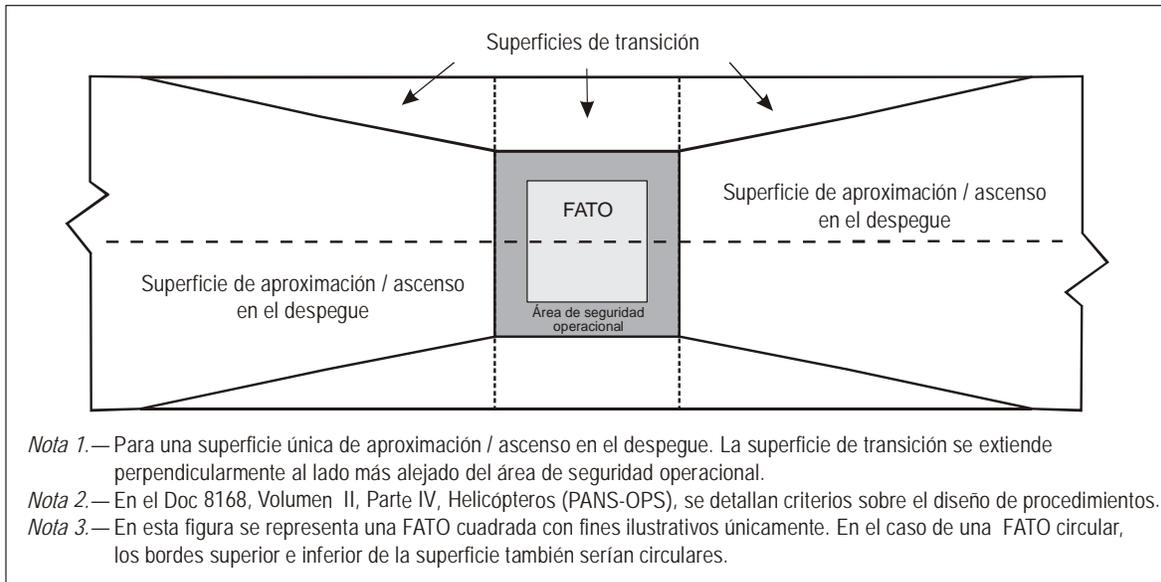
4.1.7 Cuando se proporcione una parte en curva de una superficie de aproximación, la suma del radio del arco que define el eje de la superficie de aproximación y la longitud de la parte rectilínea con origen en el borde interior no será inferior a 575 m.



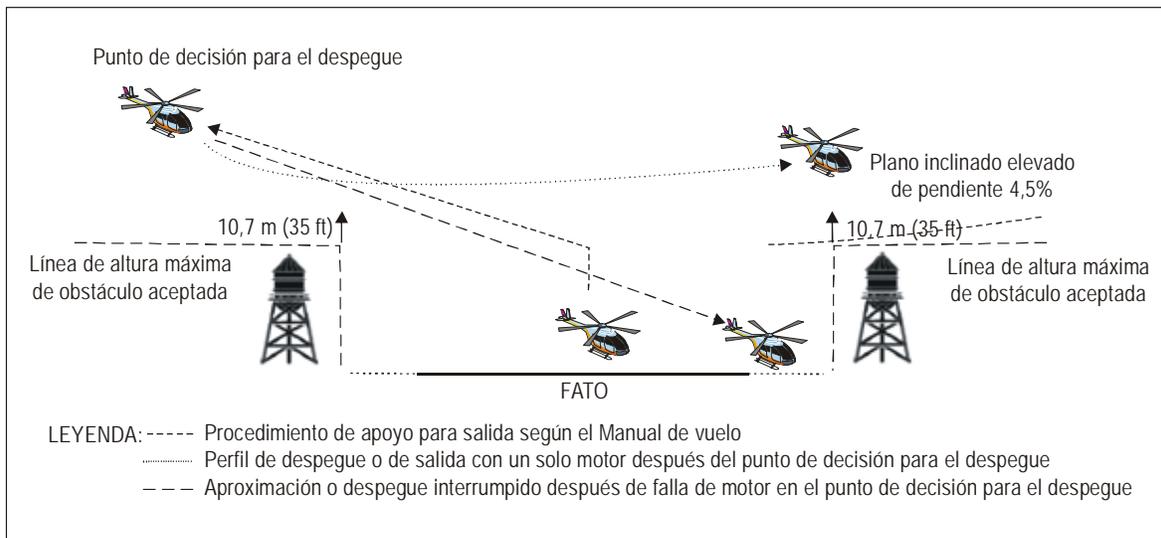
**Figura 4-1. Superficie limitadora de obstáculos — Superficie de ascenso en el despegue y aproximación**



**Figura 4-2. Anchura de la superficie de ascenso en el despegue/aproximación**



**Figura 4-3. Superficies de transición para FATO con procedimiento de aproximación PinS con un VSS**

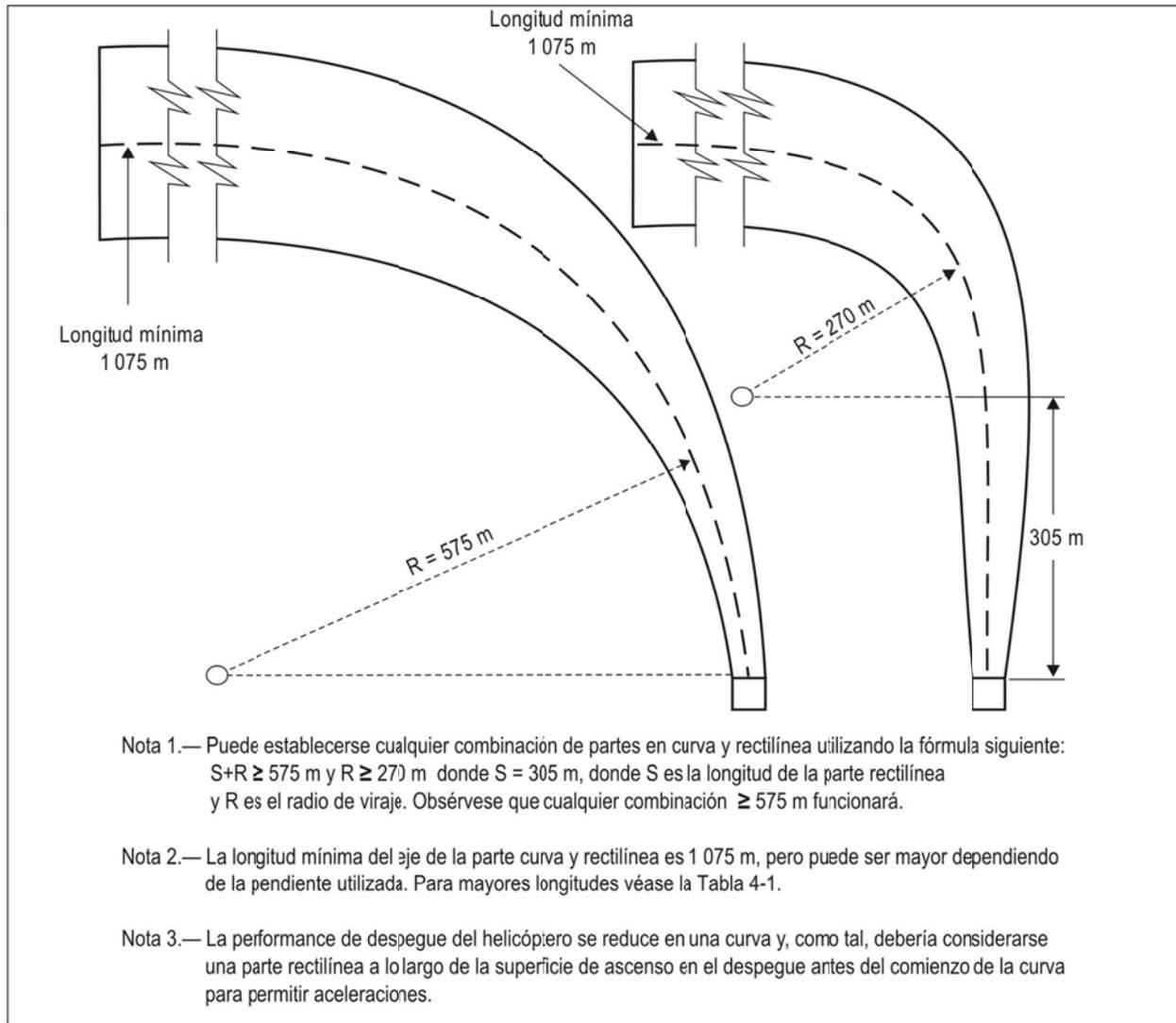


**Figura 4-4. Ejemplo de plano inclinado elevado durante operaciones de Clase de performance 1**

Nota 1.— Este diagrama no representa ningún perfil, técnica o tipo de helicóptero específico y tiene por objeto servir de ejemplo genérico. Se muestra un perfil de aproximación y un procedimiento de apoyo para un perfil de salida. Las operaciones específicas del fabricante en la clase de performance 1 pueden representarse en forma diferente en el Manual de vuelo del helicóptero específico. En el Anexo 6, Parte 3, el Adjunto A proporciona procedimientos de apoyo que pueden resultar útiles para las operaciones en la Clase de performance 1.

Nota 2.— El perfil de aproximación/aterrizaje puede no ser la inversa del perfil de despegue.

Nota 3.— Puede requerirse una evaluación de obstáculos adicional en el área en que se piense aplicar un procedimiento de apoyo. Las limitaciones de la performance del helicóptero y las que figuran en el Manual de vuelo del helicóptero determinarán la extensión de la evaluación requerida.



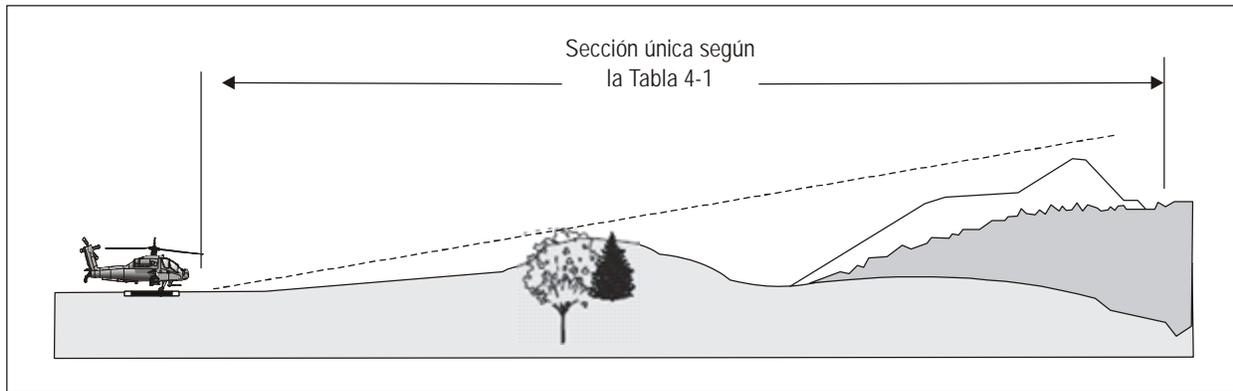
**Figura 4-5. Superficie de aproximación y ascenso en el despegue en curva para todas las FATO**

**Tabla 4-1. Dimensiones y pendientes de las superficies limitadoras de obstáculos para todas las FATO visuales**

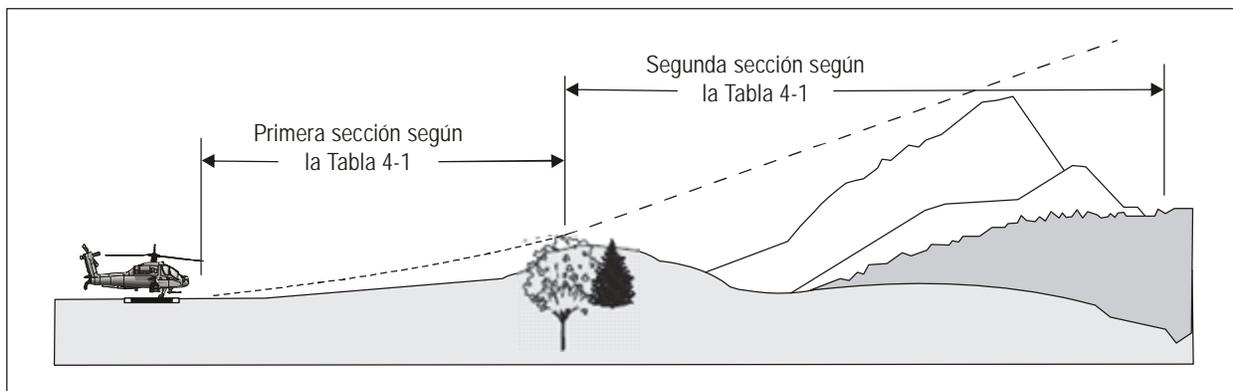
SUPERFICIE y DIMENSIONES	CATEGORÍAS DE DISEÑO DE PENDIENTE		
	A	B	C
<b>SUPERFICIE DE APROXIMACIÓN y ASCENSO EN EL DESPEGUE:</b>			
Anchura del borde interior	Anchura del área de seguridad operacional	Anchura del área de seguridad operacional	Anchura del área de seguridad operacional
Ubicación del borde interior	Límite del área de seguridad operacional (Límite de la zona libre de obstáculos, si se proporciona)	Límite del área de seguridad operacional	Límite del área de seguridad operacional
<b>Divergencia: (1ª y 2ª sección)</b>			
Uso diurno solamente	10%	10%	10%
Uso nocturno	15%	15%	15%
<b>Primera sección:</b>			
Longitud	3 386 m	245 m	1 220 m
Pendiente	4,5% (1:22.2)	8% (1:12.5)	12,5% (1:8)
Anchura exterior	(b)	N/A	(b)
<b>Segunda sección:</b>			
Longitud	N/A	830 m	N/A
Pendiente	N/A	16% (1:6.25)	N/A
Anchura exterior	N/A	(b)	N/A
Longitud total a partir del borde interior (a)	3 386 m	1 075 m	1 220 m
<b>Superficie de transición:(FATO con procedimiento de aproximación PinS y VSS)</b>			
Pendiente	50% (1:2)	50% (1:2)	50% (1:2)
Altura	45 m	45 m	45 m

- a) Las longitudes de las superficies de aproximación y ascenso en el despegue de 3 386 m, 1 075 m y 1 220 m relacionadas con las respectivas pendientes, lleva al helicóptero hasta 152 m (500 ft) por encima de la elevación de la FATO.
- b) Anchura total de 7 diámetros del rotor en el caso de operaciones diurnas o anchura total de 10 diámetros del rotor en operaciones nocturnas.

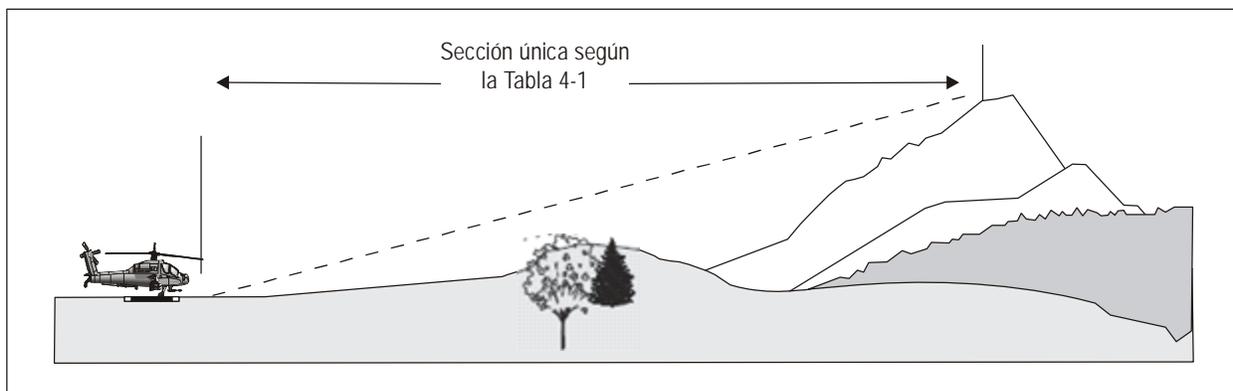
*Nota.— Las categorías de pendiente de la Tabla 4-1 pueden no limitarse a una clase de performance específica y pueden ser aplicables a más de una clase de performance. Las categorías de diseño de pendiente de la Tabla 4-1 representan ángulos mínimos de pendiente de diseño y no pendientes operacionales. La Categoría de pendiente “A” corresponde generalmente a los helicópteros que operan en la Clase de performance 1; la Categoría de pendiente “B” corresponde generalmente a los helicópteros que operan en la Clase de performance 3; y la Categoría de pendiente “C” corresponde generalmente a los helicópteros que operan en la Clase de performance 2. Las consultas con los explotadores de helicópteros ayudarán a determinar la categoría de pendiente apropiada que deberá aplicarse con arreglo al entorno del helipuerto y al tipo de helicóptero más crítico que se prevea utilizará el helipuerto.*



a) Superficies de aproximación y ascenso en el despegue - perfil de pendiente "A" - diseño para 4,5%



b) Superficies de aproximación y ascenso en el despegue - perfil de pendiente "B" - diseño para 8% y 16%



c) Superficies de aproximación y ascenso en el despegue - perfil de pendiente "C" - diseño para 12,5%

**Figura 4-6. Superficies de aproximación y ascenso en el despegue con categorías de diseño de pendiente diferentes**

4.1.8 Toda variación en la dirección del eje de una superficie de aproximación se diseñará de modo que no sea necesario un radio de viraje inferior a 270 m.

*Nota.— En los helipuertos previstos para helicópteros que operen en las Clases de performance 2 y 3, constituye una buena práctica seleccionar las trayectorias de aproximación de modo que sean posibles, en condiciones de seguridad, el aterrizaje forzoso o los aterrizajes con un motor fuera de funcionamiento a fin de que, como requisito mínimo, se eviten las lesiones a las personas en tierra o en el agua o daños materiales. El tipo de helicóptero más crítico para el cual se ha previsto el helipuerto y las condiciones ambientales podrían ser factores para determinar la conveniencia de esas zonas.*

### **Superficie de transición**

*Nota.— Para una FATO en helipuertos sin aproximación PinS que incorpore una superficie de tramo visual (VSS) no es necesario proporcionar superficies de transición.*

4.1.9 *Descripción.* Superficie compleja que se extiende a lo largo del borde del área de seguridad operacional y parte del borde de la superficie de aproximación/ascenso en el despegue, de pendiente ascendente y hacia fuera hasta una altura predeterminada de 45 m (150 ft).

*Nota.— Véase la Figura 4-3. Véase la Tabla 4-1 para las dimensiones y pendientes de las superficies.*

4.1.10 *Características.* Los límites de la superficie de transición serán:

- a) un borde inferior que comienza en un punto situado en el borde de la superficie de aproximación/ascenso en el despegue a una altura especificada por encima del borde inferior que se extiende siguiendo el borde de la superficie de aproximación/ascenso en el despegue hasta el borde interior de la superficie de aproximación/ascenso en el despegue y desde allí, por toda la longitud del borde del área de seguridad operacional, paralelamente al eje de la FATO; y
- b) un borde superior situado a una altura especificada por encima del borde inferior, según se indica en la Tabla 4-1.

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

- a) a lo largo del borde de la superficie de aproximación/ascenso en el despegue — igual a la elevación de la superficie de aproximación/ascenso en el despegue en dicho punto; y
- b) a lo largo del área de seguridad operacional — igual a la elevación del borde interior de la superficie de aproximación/ascenso en el despegue.

*Nota 1.— Si el origen del plano inclinado de la superficie de aproximación/ascenso en el despegue se eleva conforme a lo aprobado por la autoridad competente, la elevación del origen de la superficie de transición se aumentará en consecuencia.*

*Nota 2.— Como consecuencia de b), la superficie de transición a lo largo del área de seguridad operacional será curva si el perfil de la FATO es curvo, o plana si el perfil es rectilíneo.*

4.1.12 La pendiente de la superficie de transición se medirá en un plano vertical perpendicular al eje de la FATO.

### **Superficie de ascenso en el despegue**

4.1.13 *Descripción.* Un plano inclinado, una combinación de planos o, cuando se incluye un viraje, una superficie compleja ascendente a partir del extremo del área de seguridad operacional y con el centro en una línea que pasa por el centro de la FATO.

*Nota.— Véanse en las Figuras 4-1, 4-2, 4-3 y 4-4 los diagramas de las superficies. Véanse en la Tabla 4-1 las dimensiones y pendientes de las superficies.*

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

- a) un borde interior de longitud igual a la anchura o diámetro mínimo especificados de la FATO más el área de seguridad operacional, perpendicular al eje de la superficie de ascenso en el despegue y situada en el borde exterior del área de seguridad operacional;
- b) dos bordes laterales que parten de los extremos del borde interior, y divergen uniformemente a un ángulo determinado a partir del plano vertical que contiene el eje de la FATO; y
- c) un borde exterior horizontal y perpendicular al eje de la superficie de ascenso en el despegue y a una altura especificada de 152 m (500 ft) por encima de la elevación de la FATO.

4.1.15 La elevación del borde interior será igual a la de la FATO en el punto en el que el borde interior intersecta al eje de la superficie de ascenso en el despegue. Para helipuertos destinados a ser utilizados por helicópteros que operan en la Clase de performance 1, y cuando lo apruebe la autoridad competente, el origen del plano inclinado puede elevarse directamente por encima de la FATO.

4.1.16 Cuando se proporciona una zona libre de obstáculos la elevación del borde interior de la superficie de ascenso en el despegue estará emplazada en el borde exterior de la zona libre de obstáculos en el punto más alto sobre el suelo basado en el eje de esa zona.

4.1.17 En el caso de una superficie de ascenso en el despegue en línea recta, la pendiente se medirá en el plano vertical que contiene el eje de la superficie.

4.1.18 En el caso de una superficie de ascenso en el despegue con viraje, será una superficie compleja que contenga las normales horizontales a su eje, y la pendiente del eje será la misma que para una superficie de ascenso en el despegue en línea recta.

*Nota.— Véase la Figura 4-5.*

4.1.19 En el caso de una superficie de ascenso en el despegue que involucre virajes, la superficie no contendrá más de una parte en curva.

4.1.20 Cuando se proporcione una parte en curva de una superficie de ascenso en el despegue, la suma del radio del arco que define el eje de la superficie de ascenso en el despegue y la longitud de la parte rectilínea con origen en el borde interior no será inferior a 575 m.

4.1.21 Cualquier variación de dirección del eje de una superficie de ascenso en el despegue se diseñará de modo que no exija un viraje cuyo radio sea inferior a 270 m.

*Nota 1.— La performance de despegue de helicóptero se reduce en una curva y, de esta forma, una parte rectilínea a lo largo de la superficie de ascenso en el despegue antes del inicio de la curva permite lograr una aceleración.*

*Nota 2.— En el caso de helipuertos previstos para helicópteros que operen en las Clases de performance 2 y 3, constituye una buena práctica seleccionar las trayectorias de salida de modo que sean posibles en condiciones de seguridad el aterrizaje forzoso o los aterrizajes con un motor fuera de funcionamiento a fin de que, como requisito mínimo, se eviten las lesiones a las personas en tierra o en el agua o los daños materiales. El tipo de helicóptero más crítico para el cual se ha previsto el helipuerto, y las condiciones ambientales, pueden ser factores para determinar la conveniencia de esas zonas.*

**Sector/superficie despejados de obstáculos — heliplataformas**

4.1.22 *Descripción.* Superficie compleja que comienza y se extiende desde un punto de referencia sobre el borde de la FATO de una heliplataforma. En el caso de una TLOF menor que 1 D, el punto de referencia se localizará a no menos de 0,5 D del centro de la TLOF.

4.1.23 *Características.* Un sector o superficie despejados de obstáculos subtenderán un arco de un ángulo especificado.

4.1.24 El sector despejado de obstáculos de una heliplataforma constará de dos componentes, uno por encima y otro por debajo del nivel de la heliplataforma.

*Nota.— Véase la Figura 4-7.*

- a) *Por encima del nivel de la heliplataforma.* La superficie será un plano horizontal al nivel de la elevación de la superficie de la heliplataforma y subtenderá un arco de por lo menos 210° con el ápice localizado en la periferia del círculo D que se extienda hacia afuera por una distancia que permita una trayectoria de salida sin obstrucciones apropiada para el helicóptero para el que esté prevista la heliplataforma.
- b) *Por debajo del nivel de la heliplataforma.* Dentro del arco (mínimo) de 210°, la superficie se extenderá, además, hacia abajo del borde de la FATO por debajo de la elevación de la heliplataforma hasta el nivel del agua en un arco no menor de 180° que pase por el centro de la FATO y hacia afuera por una distancia que permita franquear en forma segura los obstáculos debajo de la heliplataforma en caso de falla de motor del tipo de helicóptero para el que esté prevista la heliplataforma.

*Nota.— En los dos sectores despejados de obstáculos antes mencionados, para helicópteros que operen en las Clases de performance 1 ó 2, la extensión horizontal de estas distancias desde la heliplataforma será compatible con la capacidad de operación con un motor inactivo del tipo de helicóptero que ha de utilizarse.*

**Sector/superficie con obstáculos sujetos a restricciones — heliplataformas**

*Nota.— Cuando necesariamente haya obstáculos en la estructura, la heliplataforma puede tener un sector con obstáculos sujetos a restricciones (LOS).*

4.1.25 *Descripción.* Superficie compleja cuyo origen es el punto de referencia del sector despejado de obstáculos y que se extiende por el arco no cubierto por el sector despejado de obstáculos, dentro de la cual se prescribirá la altura de los obstáculos sobre el nivel de la TLOF.

4.1.26 *Características.* Un sector con obstáculos sujetos a restricciones no subtenderá un arco mayor de 150°. Sus dimensiones y ubicación serán las indicadas en la Figura 4-8 para una FATO de 1 D con una TLOF coincidente, y en la Figura 4-9 para una TLOF de 0,83 D.

**4.2 Requisitos de limitación de obstáculos**

*Nota 1.— Los requisitos para las superficies limitadoras de obstáculos se especifican basándose en el uso previsto de la FATO, o sea, la maniobra de aproximación hasta el vuelo estacionario o aterrizaje, o la maniobra de despegue y tipo de aproximación, y se prevé aplicarlos cuando la FATO se utilice en tales operaciones. Cuando las operaciones se llevan a cabo hacia o desde ambas direcciones de una FATO, la función de ciertas superficies puede verse anulada debido a los requisitos más estrictos de otra superficie más baja.*

*Nota 2.— Si se instala un sistema visual indicador de pendiente de aproximación (VASIS), hay superficies de protección contra obstáculos adicionales, detalladas en el Capítulo 5, que deben considerarse y pueden ser más exigentes que las superficies limitadoras de obstáculos prescritas en la Tabla 4-1.*

### **Helipuertos de superficie**

4.2.1 Se establecerán las siguientes superficies limitadoras de obstáculos para FATO en helipuertos con procedimientos de aproximación a un punto en el espacio (PinS) que utilicen una superficie de tramo visual:

- a) superficie de ascenso en el despegue;
- b) superficie de aproximación; y
- c) superficies de transición.

*Nota 1.— Véase la Figura 4-3.*

*Nota 2.— En los Procedimientos para los servicios de navegación aérea (PANS-OPS, Doc 8168), Volumen II, Parte IV – Helicópteros, se detallan criterios sobre el diseño de procedimientos.*

4.2.2 Se establecerán las siguientes superficies limitadoras de obstáculos para FATO en helipuertos, diferentes de las especificadas en 4.2.1, incluyendo helipuertos con procedimientos de aproximación PinS donde no se proporciona una superficie de tramo visual:

- a) superficie de ascenso en el despegue; y
- b) superficie de aproximación.

4.2.3 Las pendientes de las superficies limitadoras de obstáculos no serán superiores, ni sus otras dimensiones inferiores, a las que se especifican en la Tabla 4-1, y estarán situadas según lo indicado en las Figuras 4-1, 4-2 y 4-6.

4.2.4 En los helipuertos que tienen una superficie de aproximación/ascenso en el despegue con un diseño de pendiente de 4,5%, se permitirá que los objetos penetren en la superficie limitadora de obstáculos, si los resultados de un estudio aeronáutico aprobado por una autoridad competente han revisado los riesgos conexos y las medidas de mitigación.

*Nota 1.— Los objetos identificados pueden limitar la operación del helipuerto.*

*Nota 2.— En el Anexo 6, Parte 3, se proporcionan procedimientos que pueden resultar útiles para determinar en qué medida los obstáculos pueden sobresalir.*

4.2.5 No se permitirán nuevos objetos ni ampliaciones de los existentes por encima de cualesquiera de las superficies indicadas en 4.2.1 y 4.2.2, excepto cuando el objeto esté apantallado por un objeto existente e inamovible, o se determine en un estudio aeronáutico aprobado por una autoridad competente que el objeto no comprometerá la seguridad ni afectará de modo importante la regularidad de las operaciones de helicópteros.

*Nota.— Las circunstancias en las cuales puede aplicarse razonablemente el principio de apantallamiento se describen en el Manual de servicios de aeropuertos (Doc 9137), Parte 6.*

4.2.6 **Recomendación.**— *En la medida de lo posible, deberían eliminarse los objetos que sobresalgan por encima de cualesquiera de las superficies mencionadas en 4.2.1 y 4.2.2 excepto cuando el objeto esté apantallado por un objeto existente e inamovible, o se determine en un estudio aeronáutico aprobado por una autoridad competente que el objeto no comprometerá la seguridad ni afectará de modo importante la regularidad de las operaciones de helicópteros.*

*Nota.— La aplicación de las superficies de aproximación o ascenso en el despegue con viraje, como se especifica en 4.1.5 o 4.1.18, puede aliviar el problema creado por objetos que infringen esas superficies.*

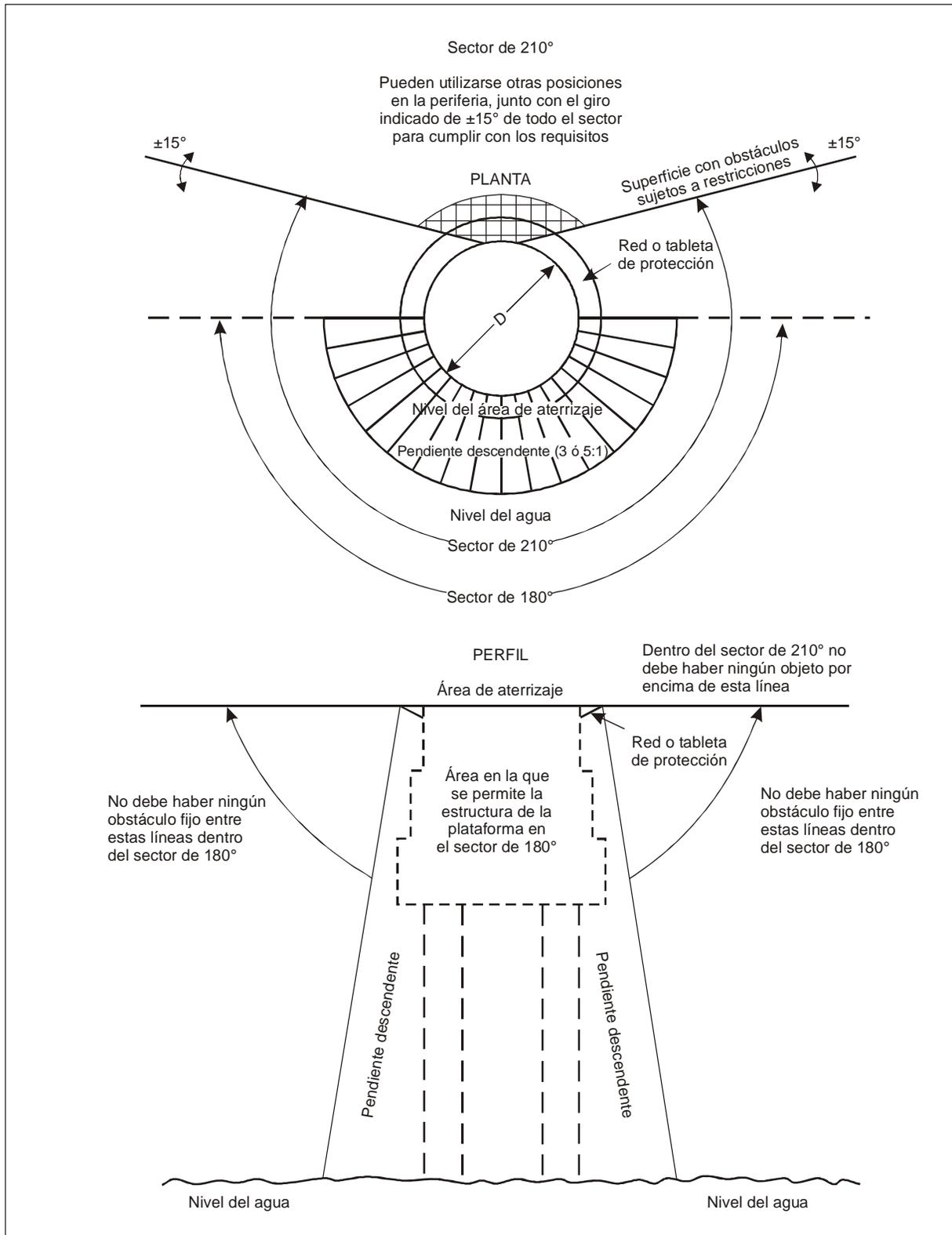
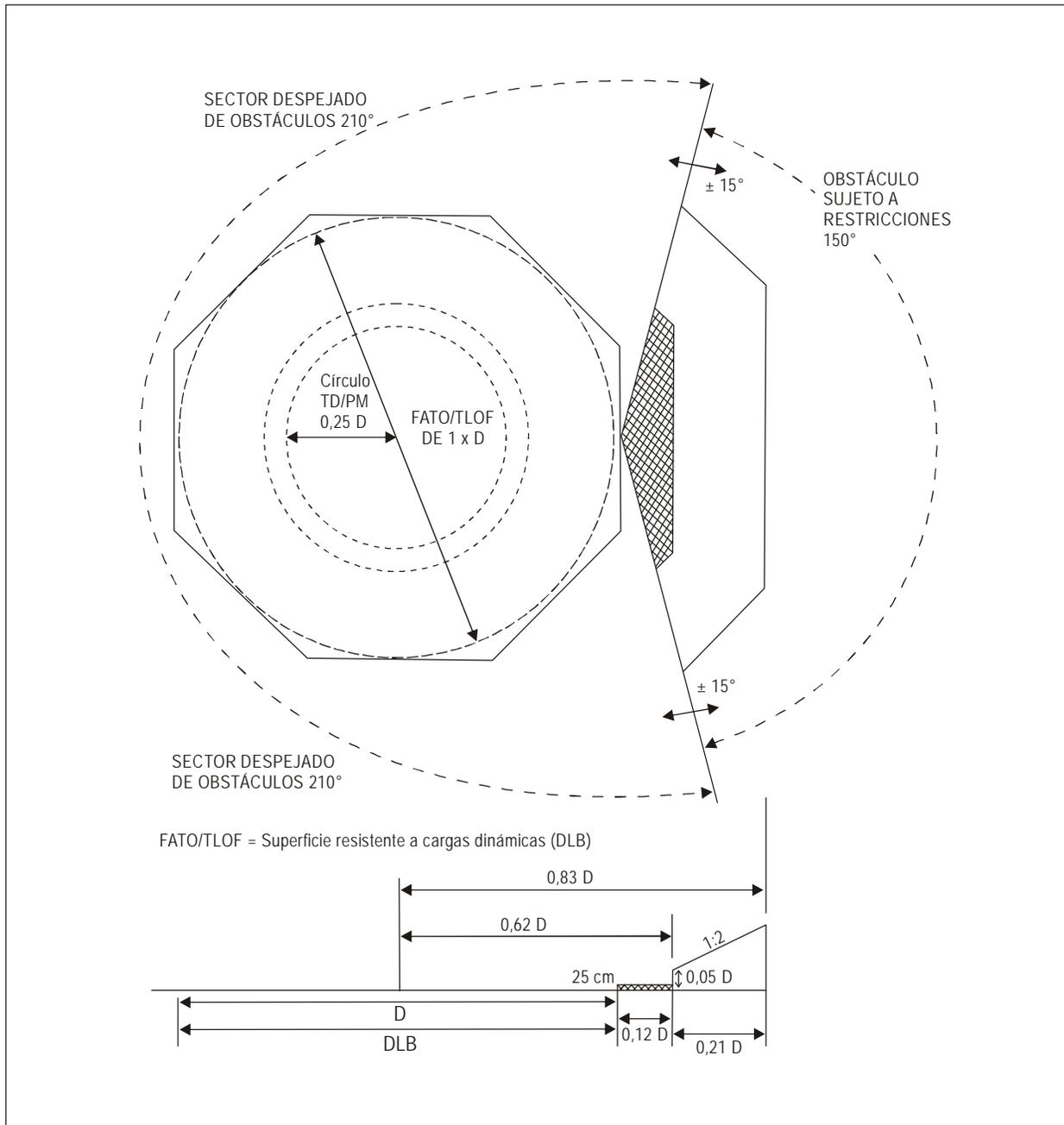
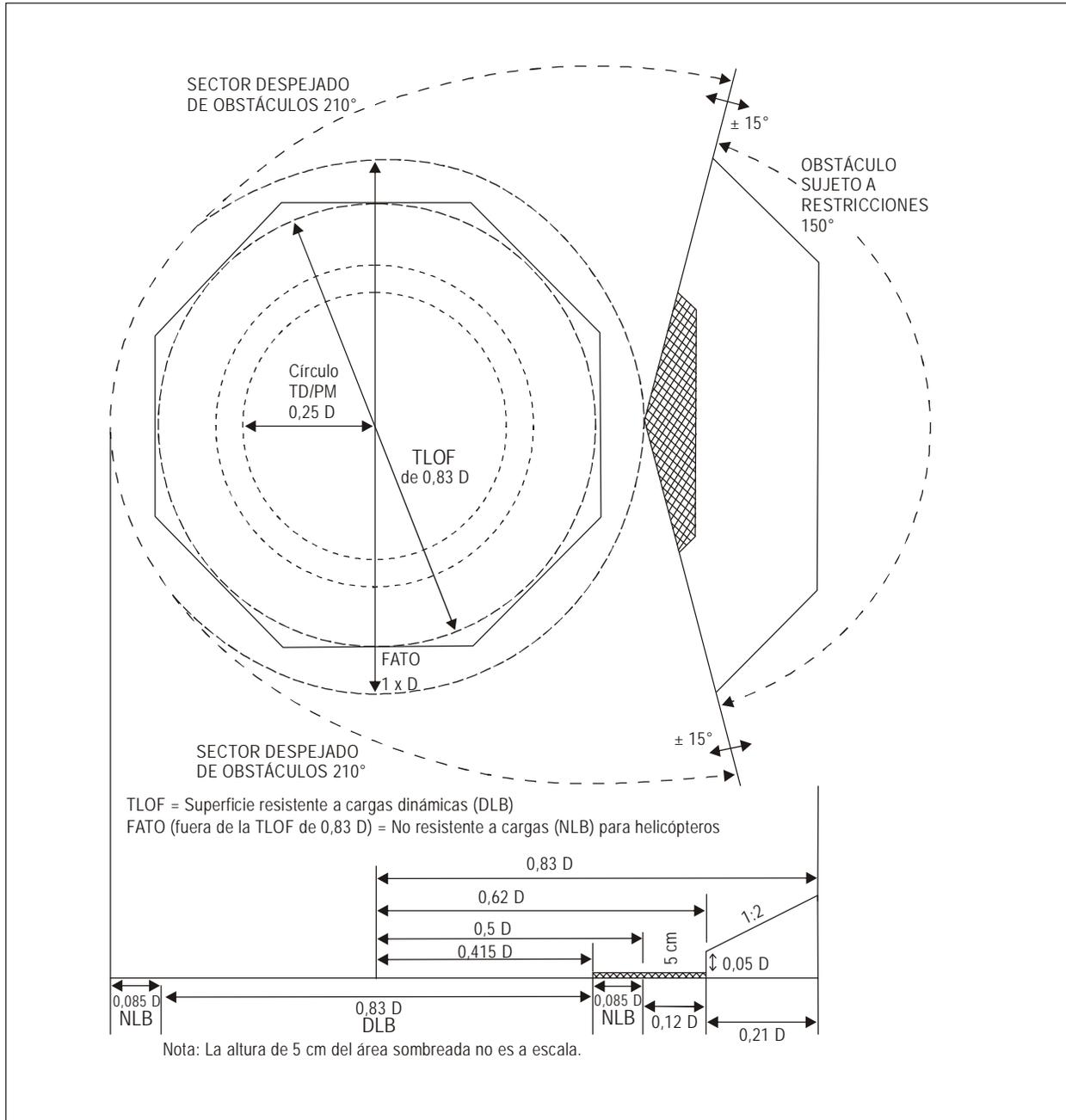


Figura 4-7. Sector despejado de obstáculos de una heliplataforma



**Figura 4-8. Sectores y superficies limitadores de obstáculos en heliplataformas para una FATO y una TLOF coincidente de 1 D y mayor**



**Figura 4-9. Sectores y superficies limitadores de obstáculos en heliplatformas para una TLOF de 0,83 D y mayor**

4.2.7 Los helipuertos de superficie tendrán por lo menos una superficie de aproximación y ascenso en el despegue. Una autoridad competente emprenderá un estudio aeronáutico cuando sólo se proporcione una única superficie de aproximación y ascenso en el despegue considerando, como mínimo, los factores siguientes:

- a) el área/terreno sobre el cual se realiza el vuelo;
- b) el entorno de obstáculos que rodea el helipuerto;
- c) las limitaciones de performance y operacionales de los helicópteros que prevén utilizar el helipuerto; y
- d) las condiciones meteorológicas locales incluyendo los vientos predominantes.

4.2.8 **Recomendación.** — *Los helipuertos de superficie deberían tener por lo menos dos superficies de aproximación y ascenso en el despegue para evitar las condiciones de viento a favor, minimizar las condiciones de viento de costado y permitir aterrizajes interrumpidos.*

*Nota.*— *Para orientación, véase el Manual de helipuertos (Doc 9261).*

### **Helipuertos elevados**

4.2.9 Las superficies limitadoras de obstáculos para helipuertos elevados se ajustarán a los correspondientes a los helipuertos de superficie especificados en 4.2.1 a 4.2.6.

4.2.10 Los helipuertos elevados tendrán por lo menos una superficie de aproximación y ascenso en el despegue. Una autoridad competente emprenderá un estudio aeronáutico cuando sólo se proporcione una superficie única de aproximación y ascenso en el despegue considerando, como mínimo, los factores siguientes.

- a) el área/terreno sobre el cual se realiza el vuelo;
- b) el entorno de obstáculos que rodea el helipuerto;
- c) las limitaciones de performance y operacionales de los helicópteros que prevén utilizar el helipuerto; y
- d) las condiciones meteorológicas locales incluyendo los vientos predominantes.

4.2.11 **Recomendación.** — *Los helipuertos de superficie deberían tener por lo menos dos superficies de aproximación y ascenso en el despegue para evitar las condiciones de viento a favor, minimizar las condiciones de viento de costado y permitir aterrizajes interrumpidos.*

*Nota.*— *Para orientación, véase el Manual de helipuertos (Doc 9261).*

### **Heliplataformas**

4.2.12 Las heliplataformas tendrán un sector despejado de obstáculos.

*Nota.*— *Las heliplataformas pueden un LOS (véase 4.1.26).*

4.2.13 No habrá obstáculos fijos dentro del sector despejado de obstáculos que sobresalgan de la superficie despejada de obstáculos.

4.2.14 En las inmediaciones de la heliplataforma se proporcionará a los helicópteros protección contra obstáculos por debajo del nivel de la heliplataforma. Esta protección se extenderá sobre un arco de por lo menos 180° con origen en el centro de la FATO y con una pendiente descendente que tenga una relación de una unidad en sentido horizontal a cinco unidades en sentido vertical a partir de los bordes de la FATO dentro del sector de 180°. Esta pendiente descendente puede reducirse a una relación de una unidad en sentido horizontal a tres unidades en sentido vertical dentro del sector de 180° para helicópteros multimotores que operen en las Clases de performance 1 ó 2. (Véase la Figura 4-7).

*Nota.— Cuando es necesario ubicar, a nivel de la superficie del mar, uno o más buques de apoyo mar adentro (p. ej., un buque de reserva) esenciales para la operación de una instalación mar adentro fija o flotante, pero emplazados próximos de la instalación mar adentro fija o flotante, todo buque de apoyo mar adentro debería ubicarse de modo que no comprometa la seguridad de las operaciones de helicóptero durante despegues de salida o aproximaciones al aterrizaje.*

4.2.15 Para TLOF de 1 D y mayores, dentro de la superficie/sector de 150° con obstáculos sujetos a restricciones hasta una distancia de 0,12 D medida desde el origen del sector con obstáculos sujetos a restricciones, los objetos no excederán de una altura de 25 cm por encima de la TLOF. Más allá de ese arco y hasta una distancia total de otro 0,21 D desde el extremo del primer sector, la superficie con obstáculos sujetos a restricciones aumenta una unidad en sentido vertical por cada dos unidades en sentido horizontal con origen en una altura de 0,05 D por encima del nivel de la TLOF. (Véase la Figura 4-8).

*Nota.— Cuando el área circundada por las señales de perímetro de TLOF tiene forma no circular, la extensión de los segmentos LOS se representa como líneas paralelas al perímetro de la TLOF en vez de arcos. La Figura 4-8 se ha construido partiendo de la hipótesis de que la heliplataforma se organizó en forma octogonal. En el Manual de helipuertos (Doc 9261) figura más orientación sobre plataformas con FATO y TLOF en cuadrilátero y circulares.*

4.2.16 Para una TLOF de dimensión inferior a 1 D, dentro de la superficie/sector de 150° con obstáculos sujetos a restricciones hasta una distancia de 0,62 D y comenzando desde una distancia de 0,5 D, ambas medidas a partir del centro de la TLOF, los objetos no tendrán una altura superior a 5 cm por encima de la TLOF. Más allá de ese arco, y hasta una distancia total de 0,83 D del centro de la TLOF, la superficie con obstáculos sujetos a restricciones aumenta una unidad en sentido vertical por cada dos unidades en sentido horizontal a partir de una altura de 0,05 D por encima del nivel de la TLOF. (Véase la Figura 4-9).

*Nota.— Cuando el área circundada por las señales de perímetro de TLOF tiene forma no circular, la extensión de los segmentos LOS se representa como líneas paralelas al perímetro de la TLOF en vez de arcos. La Figura 4-9 se ha construido partiendo de la hipótesis de que la heliplataforma se organizó en forma octogonal. En el Manual de helipuertos (Doc 9261) figura más orientación sobre plataformas con FATO y TLOF en cuadrilátero y circulares.*

### **Helipuertos a bordo de buques**

4.2.17 Las especificaciones de 4.2.20 y 4.2.22 se aplicarán a los helipuertos a bordo de buques terminados el 1 de enero de 2012 o después.

#### *Helipuertos construidos ex profeso emplazados en la proa o en la popa*

4.2.18 Cuando se emplacen áreas de operación de helicópteros en la proa o en la popa de un buque se aplicarán los criterios para heliplataformas.

#### *Emplazamiento en el centro del buque — construidos ex profeso y no ex profeso*

4.2.19 A proa y a popa de una TLOF de 1 D y mayor habrá dos sectores emplazados simétricamente, cubriendo cada uno un arco de 150°, con el ápice en la periferia de la TLOF. Dentro del área comprendida por estos dos sectores no habrá objetos que sobresalgan del nivel de la TLOF, excepto las ayudas esenciales para el funcionamiento seguro del helicóptero y esto únicamente hasta una altura máxima de 25 cm.

4.2.20 La altura de los objetos, que por su función tengan que estar emplazados dentro de la TLOF (como la iluminación o las redes), no será mayor de 2,5 cm. Tales objetos sólo estarán presentes si no representan un peligro para los helicópteros.

*Nota.— Como ejemplos de posibles peligros figuran las redes para los helicópteros equipados con patines o los accesorios sobresalientes de la plataforma que puedan inducir pérdida de estabilidad dinámica.*

4.2.21 Para proporcionar mayor protección con respecto a los obstáculos antes y después de la TLOF, las superficies elevadas con pendientes de una unidad en sentido vertical y cinco unidades en sentido horizontal, se extenderán desde la longitud total de los bordes de los dos sectores de 150°. Estas superficies se extenderán una distancia horizontal por lo menos igual a 1 D del helicóptero más grande para el cual esté prevista la TLOF y, ningún obstáculo las penetrará. (Véase la Figura 4-10).

#### *Helipuertos no construidos ex profeso*

##### *Emplazamiento en el costado de un buque*

4.2.22 No se colocará ningún objeto dentro de la TLOF excepto las ayudas esenciales para la operación segura de los helicópteros (como redes o luces) y, en ese caso, sólo de una altura máxima de 2,5 cm. Tales objetos estarán presentes sólo si no representan un peligro para los helicópteros.

4.2.23 Desde los puntos medios hacia proa y hacia popa del círculo D en dos segmentos fuera del círculo se extenderán áreas con obstáculos sujetos a restricciones hasta la barandilla del buque de proa a popa de 1,5 veces la dimensión longitudinal de la TLOF, emplazada simétricamente con respecto al bisector de babor a estribor del círculo D. Dentro de estas áreas no habrá objetos que sobrepasen una altura máxima de 25 cm por encima del nivel de la TLOF. (Véase la Figura 4-11). Tales objetos sólo estarán presentes si no representan un peligro para los helicópteros.

4.2.24 Se proveerá una superficie horizontal con obstáculos sujetos a restricciones por lo menos 0,25 D más allá del diámetro del círculo D, que rodeará a los bordes interiores de la TLOF hasta los puntos medios hacia proa y hacia popa del círculo D. El sector con obstáculos sujetos a restricciones continuará hasta la barandilla del buque hasta una distancia hacia proa y hacia popa de 2,0 veces la dimensión longitudinal de la TLOF, emplazada simétricamente con respecto al bisector de babor a estribor del círculo D. Dentro de este sector no habrá objetos que sobresalgan por encima de una altura máxima de 25 cm del nivel de la TLOF.

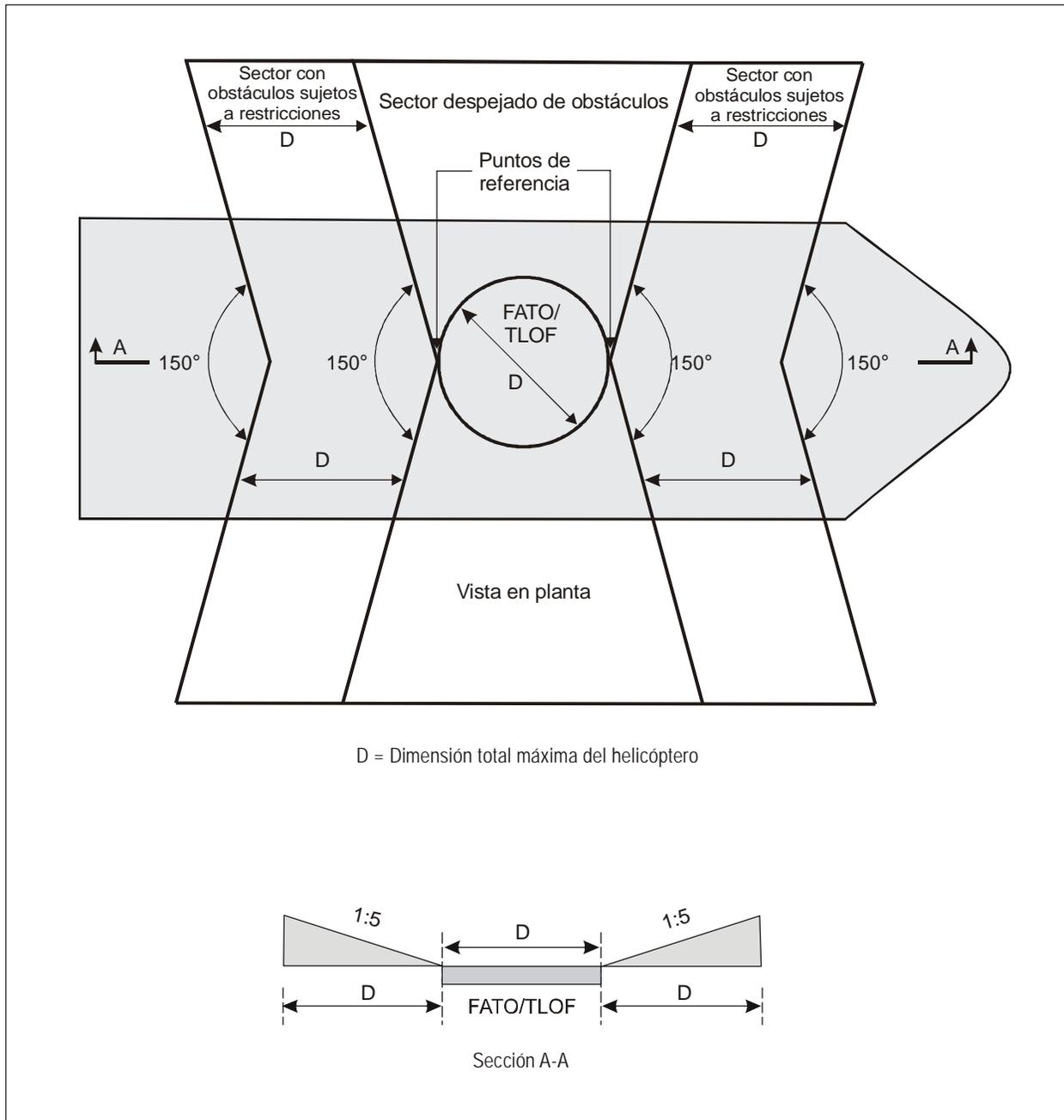
*Nota.— Todo objeto emplazado dentro de las áreas que se describen en 4.2.23 y 4.2.24 y que supere la altura de la TLOF se notifica al explotador del helicóptero mediante un plano de área de aterrizaje de helicóptero del buque. Para fines de notificación puede ser necesario considerar objetos inamovibles más allá del límite de la superficie prescrita en 4.2.24, particularmente si dichos objetos tienen alturas considerablemente superiores a 25 cm y están en estrecha proximidad del límite del LOS. Para orientación, véase el Manual de helipuertos (Doc 9261).*

#### *Áreas de carga y descarga con malacate*

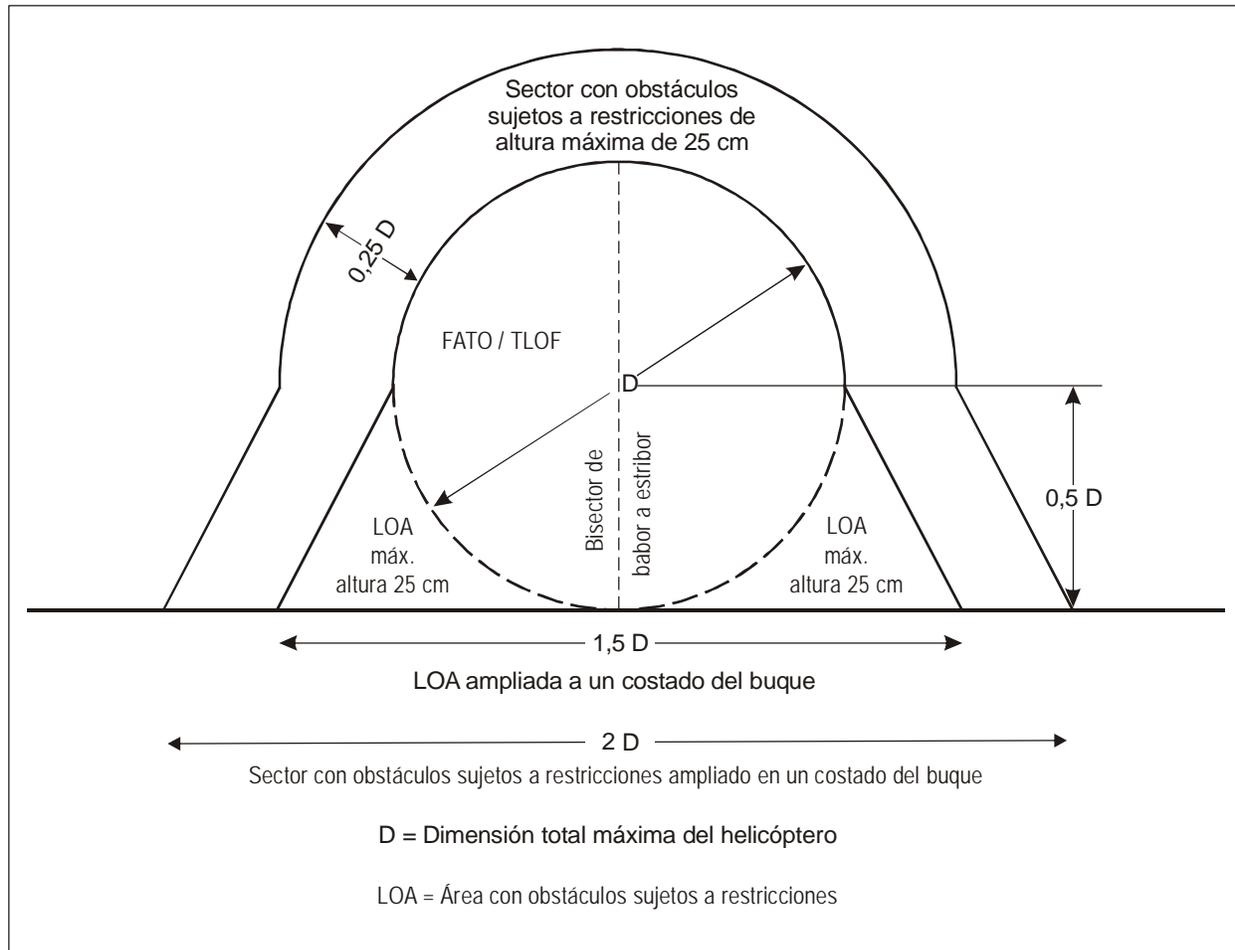
4.2.25 Las áreas designadas para carga y descarga con malacate a bordo de buques constarán de una zona despejada circular de 5 m de diámetro, y una zona de maniobra concéntrica de 2 D de diámetro que se extienda desde el perímetro de la zona despejada. (Véase la Figura 4-12).

4.2.26 La zona de maniobras constará de dos áreas:

- a) la zona interna de maniobras, que se extiende desde el perímetro de la zona despejada y de un círculo de diámetro no menor de 1,5 D; y
- b) la zona externa de maniobras, que se extiende desde el perímetro de la zona interna de maniobras y de un círculo de diámetro no menor de 2 D.



**Figura 4-10. Emplazamiento en medio del buque — Superficies limitadoras de obstáculos en helipuertos a bordo de buques**



**Figura 4-11. Sectores y superficies limitadoras de obstáculos en helipuertos no construidos ex profeso en un costado del buque**

4.2.27 Dentro de la zona despejada de un área designada de carga y descarga con malacate, no se emplazarán objetos que sobresalgan del nivel de la superficie.

4.2.28 La altura de los objetos emplazados dentro de la zona interna de maniobras de un área designada de carga y descarga con malacate no será de más de 3 m.

4.2.29 La altura de los objetos emplazados dentro de la zona externa de maniobras de un área designada de carga y descarga con malacate no será de más de 6 m.

*Nota.— Para orientación, véase el Manual de helipuertos (Doc 9261).*

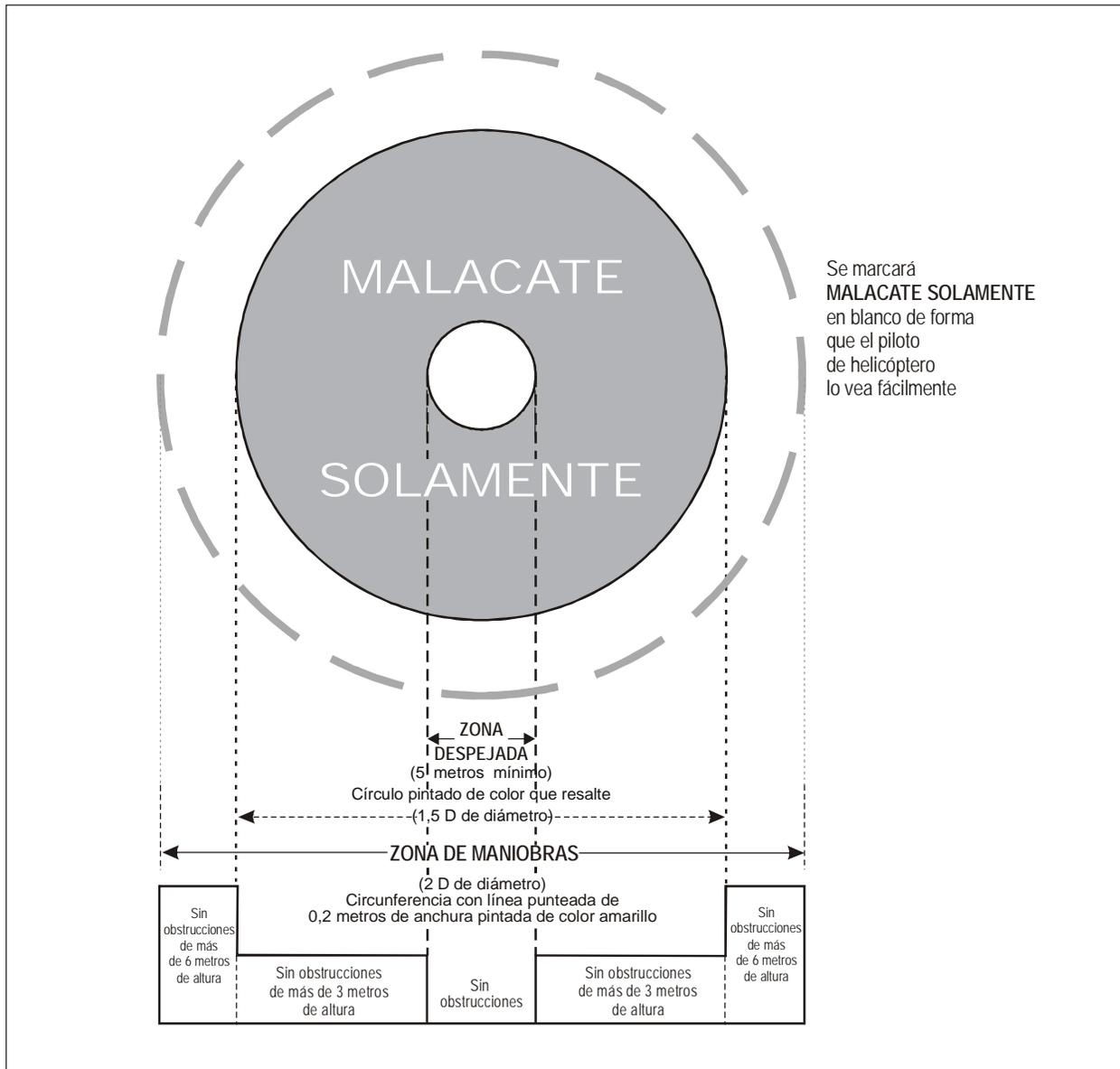


Figura 4-12. Área de carga y descarga con malacate a bordo de un buque



## CAPÍTULO 5. AYUDAS VISUALES

*Nota 1.— Los procedimientos aplicados por algunos helicópteros exigen que utilicen una FATO con características similares en cuanto a la forma a una pista de aterrizaje para aeronaves de ala fija. Para los fines de este capítulo se considera que las FATO con características similares, en cuanto a la forma, a una pista de aterrizaje satisfacen el concepto de “FATO de tipo pista de aterrizaje”. Para tales casos, es a veces necesario proporcionar señales específicas para permitir que el piloto distinga una FATO de tipo pista de aterrizaje durante una aproximación. Las señales apropiadas figuran en las subsecciones tituladas “FATO de tipo pista de aterrizaje”. Los requisitos aplicables a todos los otros tipos de FATO se proporcionan dentro de las subsecciones tituladas “Todas las FATO excepto FATO de tipo pista de aterrizaje”.*

*Nota 2.— Se ha determinado que, sobre superficies de color claro, la visibilidad de las señales blancas y amarillas puede mejorarse colocándoles bordes negros.*

*Nota 3.— En el Manual de helipuertos (Doc 9261) figura orientación sobre las señales de masa máxima permisible (5.2.3), valor D (5.2.4) y, si se requiere, las dimensiones reales de las FATO (5.2.5) en la superficie del helipuerto para evitar confusiones entre señales cuando se utilizan unidades métricas y señales cuando se utilizan unidades del sistema imperial.*

*Nota 4.— Para helipuertos no construidos ex profeso emplazados en el costado de un buque, el color de la superficie de la cubierta principal puede variar de un buque a otro y, por consiguiente, podría tener que aplicarse cierta discreción en la selección de colores para los diagramas de helipuerto pintado; el objetivo consiste en asegurar que las señales son visibles contra la superficie del buque y el entorno operacional.*

### 5.1 Indicadores

#### 5.1.1 Indicadores de la dirección del viento

##### **Aplicación**

5.1.1.1 Los helipuertos estarán equipados, por lo menos, con un indicador de la dirección del viento.

##### **Emplazamiento**

5.1.1.2 El indicador de la dirección del viento estará emplazado en un lugar que indique las condiciones del viento sobre la FATO y la TLOF y de modo que no sufra los efectos de perturbaciones de la corriente de aire producidas por objetos cercanos o por el rotor. El indicador será visible desde los helicópteros en vuelo, en vuelo estacionario o sobre el área de movimiento.

5.1.1.3 **Recomendación.**— *En los casos en que la TLOF y/o la FATO pueda verse afectada por perturbaciones de la corriente de aire deberían suministrarse otros indicadores de la dirección del viento, emplazados cerca de dicha área, para indicar el viento de superficie en esa área.*

*Nota.— En el Manual de helipuertos (Doc 9261) se proporciona orientación sobre el emplazamiento de los indicadores de la dirección del viento.*

**Características**

5.1.1.4 El indicador de la dirección del viento deberá estar construido de modo que dé una idea clara de la dirección del viento y general de su velocidad.

5.1.1.5 **Recomendación.**— *El indicador debería ser un cono truncado de tela y tener las siguientes dimensiones mínimas:*

	Helipuertos de superficie	Helipuertos elevados y heliplataformas
<i>Longitud</i>	<i>2,4 m</i>	<i>1,2 m</i>
<i>Diámetro (extremo mayor)</i>	<i>0,6 m</i>	<i>0,3 m</i>
<i>Diámetro (extremo menor)</i>	<i>0,3 m</i>	<i>0,15 m</i>

5.1.1.6 **Recomendación.**— *El color del indicador de la dirección del viento debería escogerse de modo que pueda verse e interpretarse claramente desde una altura de por lo menos 200 m (650 ft) sobre el helipuerto, teniendo en cuenta el fondo sobre el cual se destaque. De ser posible, deberá usarse un solo color, preferiblemente el blanco o el anaranjado. Si hay que usar una combinación de dos colores para que el cono se distinga bien sobre fondos cambiantes, debería darse preferencia a los colores anaranjado y blanco, rojo y blanco o negro y blanco, dispuestos en cinco bandas alternadas, de las cuales la primera y la última deberían ser del color más oscuro.*

5.1.1.7 El indicador de la dirección del viento en un helipuerto destinado al uso nocturno estará iluminado.

**5.2 Señales y balizas**

*Nota.*— Véase el Anexo 14, Volumen I, 5.2.1.4, Nota 1, en cuanto al mejoramiento de la visibilidad de las señales.

**5.2.1 Señal de área de carga y descarga con malacate****Aplicación**

5.2.1.1 Las áreas de carga y descarga con malacate tendrán señales. (Véase la Figura 4-12).

**Emplazamiento**

5.2.1.2 Las señales de las áreas de carga y descarga con malacate se emplazarán de tal modo que el centro coincida con el centro de la zona despejada de dichas áreas. (Véase la Figura 4-12).

**Características**

5.2.1.3 Las señales de área de carga y descarga con malacate constarán de una señal de zona despejada y una señal de zona de maniobras de carga y descarga con malacate.

5.2.1.4 La señal de área de carga y descarga con malacate y de zona despejada consistirá en un círculo de un diámetro no inferior a 5 m y pintado de un color que resalte.

5.2.1.5 La señal de zona de maniobras del área de carga y descarga con malacate consistirá en una circunferencia de línea punteada de 30 cm de anchura y diámetro no menor de 2 D, marcada con un color que resalte. Dentro de ella, se marcará “MALACATE SOLAMENTE” de forma que el piloto lo vea fácilmente.

## 5.2.2 Señal de identificación de helipuerto

### **Aplicación**

5.2.2.1 En los helipuertos se proporcionarán señales de identificación de helipuerto.

### **Emplazamiento — Todas las FATO excepto las de tipo pista de aterrizaje**

5.2.2.2 La señal de identificación de helipuerto se emplazará, en el centro o cerca del centro de la FATO.

*Nota 1.— Si la señal de punto de toma de contacto/posicionamiento está desplazada en una heliplataforma, la señal de identificación de helipuerto se establece en el centro de la señal de punto de toma de contacto/posicionamiento.*

*Nota 2.— En una FATO que no contenga una TLOF y que esté señalada con una señal de punto de visada (véase 5.2.8), excepto cuando se trate de un helipuerto de hospital, la señal de identificación de helipuerto se establece en el centro de la señal de punto de visada según se indica en la Figura 5-1.*

5.2.2.3 En las FATO que contienen una TLOF, las señales de identificación de helipuerto se emplazarán en la FATO de modo que su posición coincida con el centro de la TLOF.

### **Emplazamiento – FATO de tipo pista de aterrizaje**

5.2.2.4 La señal de identificación de helipuerto se emplazará en la FATO y, cuando se use conjuntamente con señales de designación de FATO, se exhibirá a cada extremo de la FATO según se indica en la Figura 5-2.

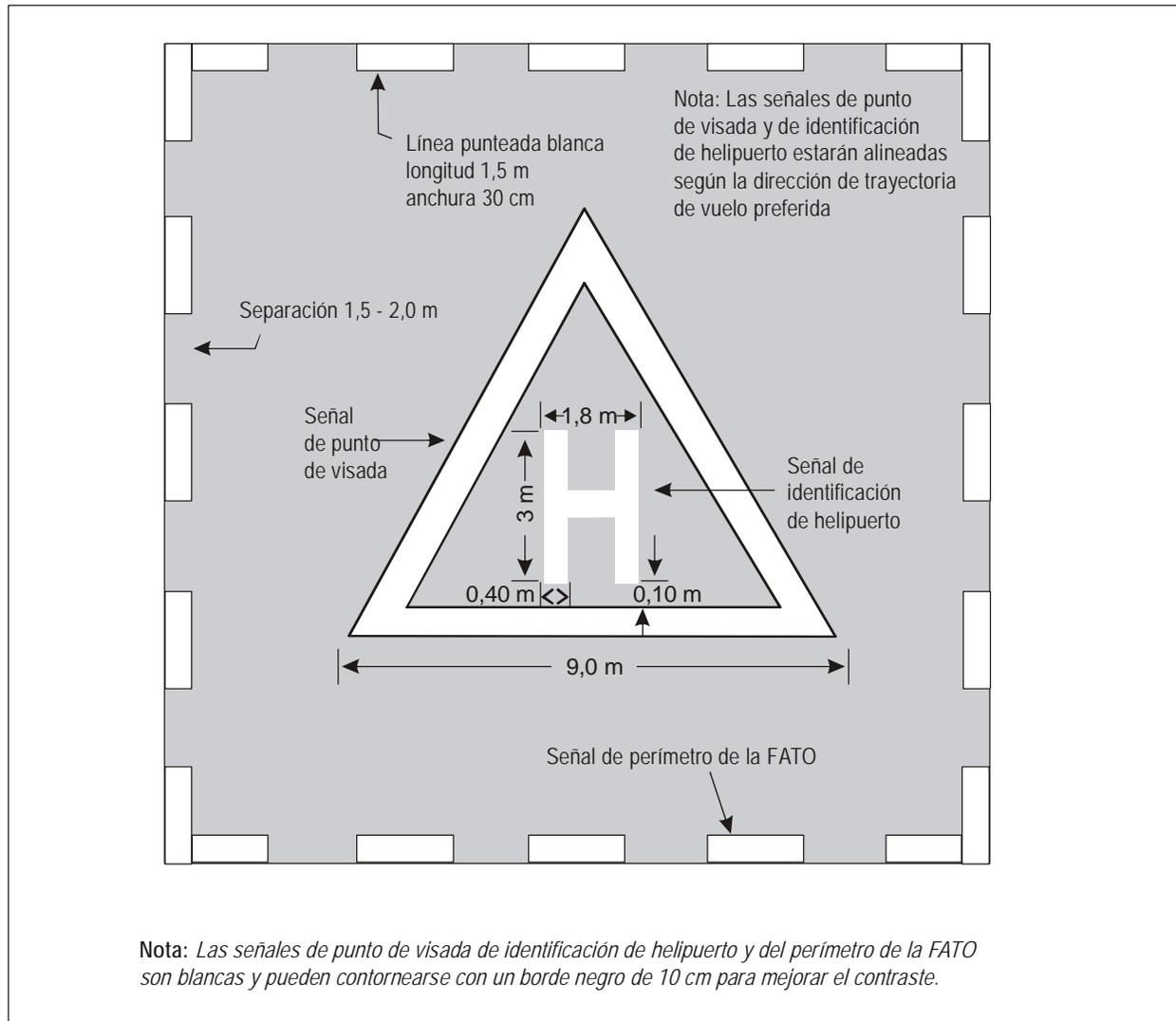
### **Características**

5.2.2.5 La señal de identificación de helipuerto, salvo la de helipuertos en hospitales, consistirá en la letra H, de color blanco. Las dimensiones de la H no serán menores que las indicadas en la Figura 5-3 y cuando la señal se utilice para FATO de tipo pista de aterrizaje, sus dimensiones se triplicarán como se muestra en la Figura 5-2.

5.2.2.6 La señal de identificación de helipuerto en el caso de helipuertos emplazados en hospitales consistirá en la letra H, de color rojo, ubicada en el centro de una cruz blanca formada por cuadrados adyacentes a cada uno de los lados de un cuadrado que contenga la H, tal como se indica en la Figura 5-3.

5.2.2.7 La señal de identificación de helipuerto se orientará de modo que la barra transversal de la H quede en ángulo recto con la dirección preferida de aproximación final. En el caso de una heliplataforma la barra transversal estará sobre la bisectriz del sector despejado de obstáculos o paralela a la misma. En un helipuerto no construido ex profeso a bordo de un buque y emplazado en un costado del buque, la barra transversal de la H quedará paralela al costado del buque.

5.2.2.8 **Recomendación.**— *En una heliplataforma o helipuerto a bordo de un buque cuyo valor D sea 16,0 m o mayor, la señal “H” de identificación de helipuerto debería tener una altura de 4 m con una anchura total no mayor de 3 m y una anchura de trazo de no más de 0,75 m. Cuando el valor D sea inferior a 16,0 m, la señal “H” de identificación de helipuerto debería tener una altura de 3 m con una anchura total no mayor de 2,25 m y una anchura de trazo de no más de 0,5 m.*



**Figura 5-1. Señales combinadas de identificación de helipuerto, punto de visada y señales del perímetro de la FATO**

### 5.2.3 Señal de masa máxima permisible

#### Aplicación

5.2.3.1 Deberá exhibirse una señal de masa máxima permisible en los helipuertos elevados, en las heliplataformas y en los helipuertos a bordo de buques.

5.2.3.2 **Recomendación.**— *Debería exhibirse una señal de masa máxima permisible en los helipuertos de superficie.*

#### Emplazamiento

5.2.3.3 **Recomendación.**— *La señal de masa máxima permisible debería emplazarse dentro de la TLOF o la FATO y de modo que sea legible desde la dirección preferida de aproximación final.*



Figura 5-2. Señal de designación de la FATO y señal de identificación de helipuerto para FATO de tipo pista de aterrizaje

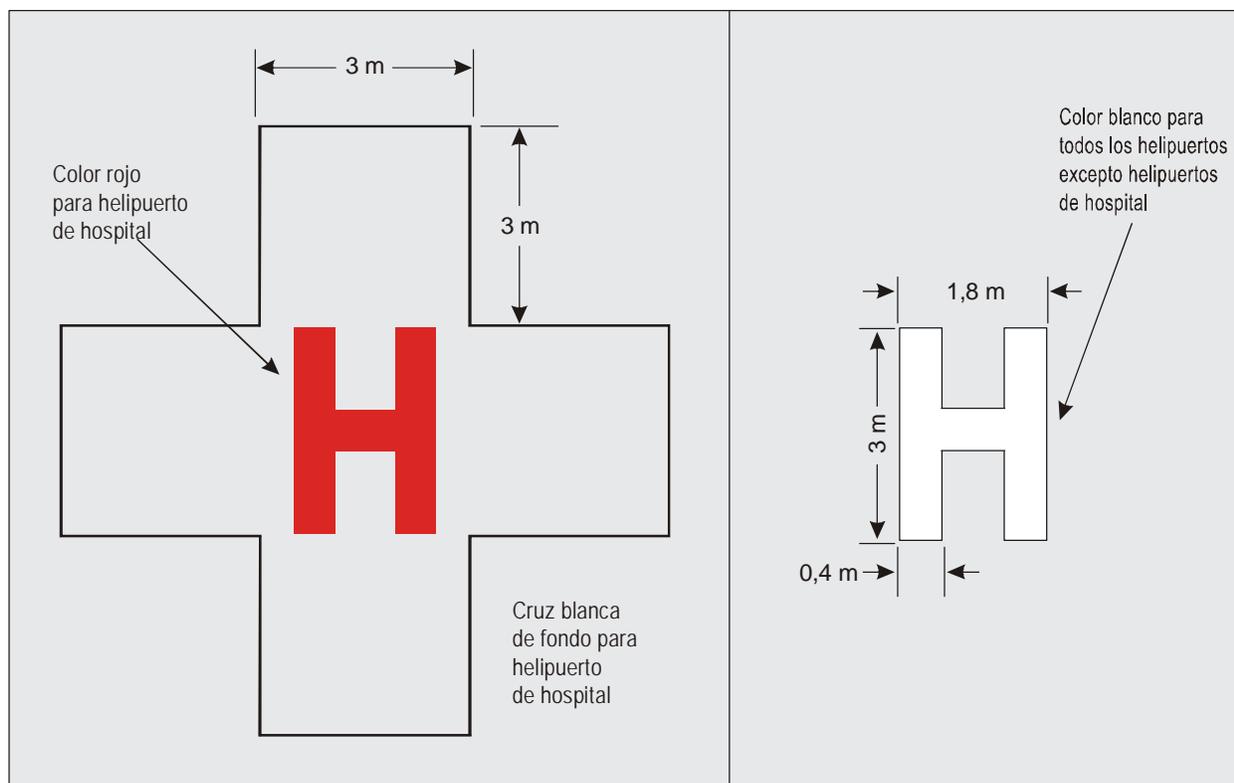


Figura 5-3. Señal de identificación de helipuerto de hospital y de identificación de helipuerto

### Características

5.2.3.4 La señal de masa máxima permisible consistirá en un número de uno, dos o tres cifras.

5.2.3.5 La señal de masa máxima permisible se expresará en toneladas (1 000 kg) redondeadas hacia abajo a los 1 000 kg más próximos seguidas por la letra “t”. Cuando los Estados utilicen libras para expresar la masa, la señal de masa máxima permisible indicará la masa permisible del helicóptero en miles de libras redondeadas hacia abajo a las 1 000 lbs más próximas.

*Nota.— Cuando los Estados expresen la masa máxima permisible en libras no corresponde indicar la cantidad seguida por la letra “t”, que se usa únicamente para indicar las toneladas métricas. En el Manual de helipuertos (Doc 9261) figura orientación sobre señales cuando los Estados empleen unidades imperiales.*

5.2.3.6 **Recomendación.**— *La masa máxima permisible debería estar expresada a los 100 kg más próximos. La señal debería expresarse hasta un decimal, redondeada a los 100 kg más próximos seguida de la letra “t”. Cuando los Estados utilicen libras para expresar la masa, la señal de masa máxima permisible debería indicar la masa permisible del helicóptero en cientos de libras redondeadas a las 100 lbs más próximas.*

5.2.3.7 **Recomendación.**— *Cuando la masa máxima permisible se exprese a los 100 kg, el lugar decimal debería estar precedido de una coma decimal señalada con un cuadrado de 30 cm.*

*Todas las FATO excepto FATO de tipo pista de aterrizaje*

5.2.3.8 **Recomendación.**— *Los números y la letra de la señal deberían ser de un color que contraste con el fondo y tener la forma y las proporciones que se indican en la Figura 5-4 para una FATO con dimensiones de más de 30 m. Para FATO con dimensiones de entre 15 m y 30 m la altura de los números y la letra de la señal debería ser como mínimo de 90 cm, y para una FATO con dimensiones inferiores a 15 m la altura de los números y la letra de la señal debería ser como mínimo de 60 cm, cada una con una reducción proporcional en anchura y espesor.*

*FATO de tipo pista de aterrizaje*

5.2.3.9 **Recomendación.**— *Los números y la letra de la señal deberían ser de un color que contraste con el fondo y deberían tener la forma y proporciones indicadas en la Figura 5-4.*

## 5.2.4 Señal de valor D

### Aplicación

*Todas las FATO excepto FATO de tipo pista de aterrizaje*

5.2.4.1 En las heliplataformas y los helipuertos a bordo de buques se exhibirá la señal de valor D.

*FATO de tipo pista de aterrizaje*

*Nota.— No se exige señalar el valor D en helipuertos con FATO de tipo pista de aterrizaje.*

5.2.4.2 **Recomendación.**— *Debería exhibirse la señal de valor D en los helipuertos de superficie y elevados diseñados para helicópteros que operan en las Clases de performance 2 ó 3.*

### Emplazamiento

5.2.4.3 La señal de valor D se localizará dentro de la TLOF o la FATO y de tal manera que pueda leerse desde la dirección preferida de aproximación final.

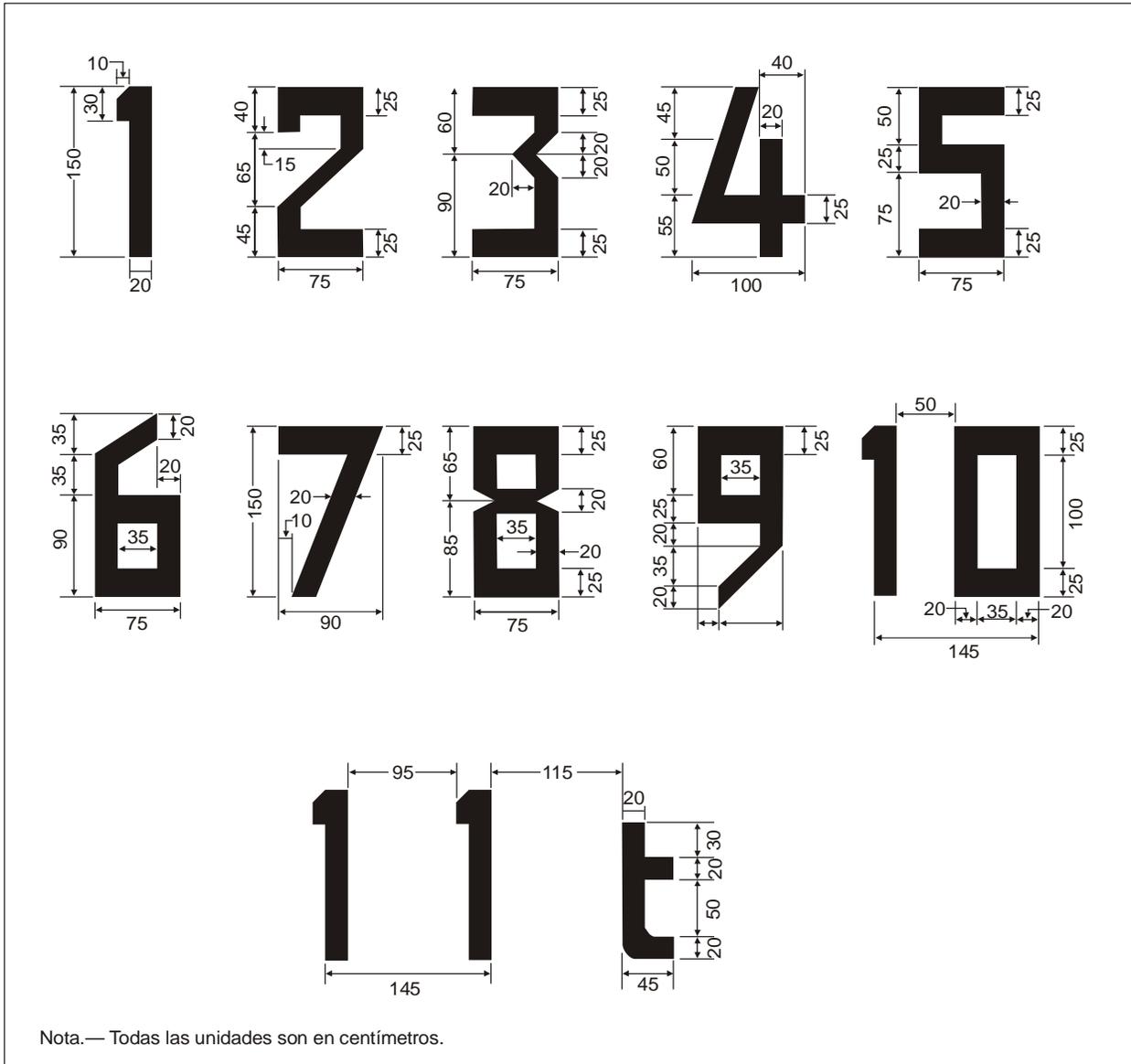


Figura 5-4. Forma y proporciones de los números y letras

5.2.4.4 **Recomendación.**— Cuando exista más de una dirección de aproximación, deberían proporcionarse señales de valor *D* adicionales de modo que por lo menos una señal de valor *D* pueda leerse desde las direcciones de aproximación final. Para helipuertos no construidos ex profeso emplazados en el costado de un buque, las señales de valor *D* deberían proporcionarse en el perímetro del círculo *D* en las posiciones del reloj de 2, 10 y 12 horas vistas desde el costado del buque mirando hacia el eje.

### Características

5.2.4.5 La señal de valor D será blanca. La señal de valor D se redondeará al metro o pie más próximo, redondeando 0,5 hacia abajo.

5.2.4.6 **Recomendación.**— *Los números de la señal deberían ser de un color que contraste con el fondo y tener las formas y proporciones que se indican en la Figura 5-4 para las FATO con dimensiones de más de 30 m. Para FATO con dimensiones entre 15 m y 30 m la altura de los números de la señal debería ser como mínimo de 90 cm, y para FATO con dimensiones inferiores a 15 m la altura de los números de la señal debería ser como mínimo de 60 cm, cada una de las cuales con una reducción proporcional en anchura y espesor.*

### 5.2.5 Señales de dimensiones de área de aproximación final y de despegue

#### Aplicación

5.2.5.1 **Recomendación.**— *Las dimensiones reales de las FATO destinadas a ser utilizadas por helicópteros que operan en la Clase de performance 1 deberían indicarse en las FATO.*

5.2.5.2 **Recomendación.**— *Si las dimensiones reales de la FATO que han de utilizar los helicópteros que operan en las Clases de performance 2 ó 3 son inferiores a 1 D, deberían señalarse en la FATO.*

#### Emplazamiento

5.2.5.3 Las señales de las dimensiones de la FATO se emplazarán dentro de la FATO y en forma tal que puedan leerse desde la dirección de aproximación final preferida.

### Características

5.2.5.4 Las dimensiones se redondearán al metro o pie más cercano.

*Nota.*— *Si la FATO tiene forma rectangular, se indicarán la longitud y la anchura de la FATO en relación con la dirección de aproximación final preferida.*

*Todas las FATO excepto FATO de tipo pista de aterrizaje*

5.2.5.5 **Recomendación.**— *Los números de la señal deberían ser de un color que contraste con el fondo y tener la forma y proporciones que se indican en la Figura 5-4 para FATO con dimensiones superiores a 30 m. Para FATO con dimensiones entre 15 m y 30 m, la altura de los números de la señal debería ser como mínimo de 90 cm, y para FATO con dimensiones inferiores a 15 m la altura de los números de la señal debería ser como mínimo de 60 cm, cada una de las cuales con una reducción proporcional en anchura y espesor.*

*FATO de tipo pista de aterrizaje*

5.2.5.6 **Recomendación.**— *Los números de la señal deberían ser de un color que contraste con el fondo y tener la forma y proporciones que se indican en la Figura 5-4.*

### 5.2.6 Señal o balizas de perímetro de área de aproximación final y de despegue para helipuertos de superficie

#### *Aplicación*

5.2.6.1 Se proporcionarán señales o balizas de perímetro de FATO en los helipuertos de superficie en los casos en que la extensión de dicha área no resulte evidente.

#### *Emplazamiento*

5.2.6.2 Se emplazarán señales o balizas de perímetro de FATO en el borde de dicha área.

#### *Características — FATO de tipo de pista de aterrizaje*

5.2.6.3 -El perímetro de la FATO se definirá con señales o balizas espaciadas a intervalos iguales de no más de 50 m, por lo menos, con tres señales o balizas a cada lado, incluso una señal o baliza en cada esquina.

5.2.6.4 La señal de perímetro de la FATO consistirá en una franja rectangular de 9 m de longitud, o una quinta parte del lado de la FATO que define, y de 1 m de anchura.

5.2.6.5 La señal de perímetro de la FATO será de color blanco.

5.2.6.6 Las balizas de perímetro de FATO tendrán las características dimensionales que se indican en la Figura 5-5.

5.2.6.7 Las balizas de perímetro de FATO serán de colores que contrasten efectivamente con el fondo operacional.

5.2.6.8 **Recomendación.**— *Las balizas de perímetro de FATO serán de un color único, naranja o rojo, o de dos colores contrastantes, naranja y blanco; alternativamente deberían utilizarse rojo y blanco, excepto cuando tales colores se desdibujen con el fondo.*

#### *Características — Todas las FATO, salvo las FATO de tipo pista de aterrizaje*

5.2.6.9 Para las FATO no pavimentadas, el perímetro se definirá con balizas empotradas. Las balizas de perímetro de FATO tendrán 30 cm de anchura, 1,5 m de longitud y con una separación entre extremos de no menos de 1,5 m y no más de 2 m. Se definirán las esquinas de una FATO cuadrada o rectangular.

5.2.6.10 Para las FATO pavimentadas, el perímetro se definirá mediante una línea de trazos. Los segmentos de señales de perímetro de FATO tendrán 30 cm de ancho, 1,5 m de longitud y una separación de extremo a extremo de no menos de 1,5 m y no más de 2 m. Se definirán las esquinas de la FATO cuadrada o rectangulares.

5.2.6.11 Las señales de perímetro de FATO y las balizas empotradas serán de color blanco.

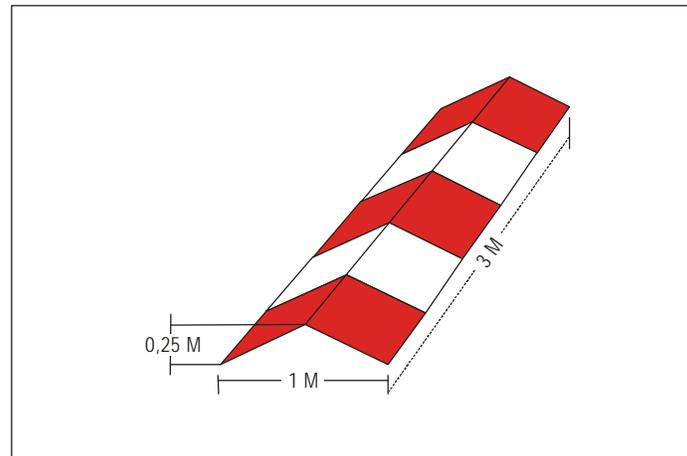


Figura 5-5. Baliza de borde de FATO de tipo pista de aterrizaje

#### 5.2.7 Señales de designación de área de aproximación final y de despegue para FATO de tipo pista de aterrizaje

##### Aplicación

5.2.7.1 **Recomendación.**— *Debería exhibirse una señal FATO de designación en helipuertos en que sea necesario indicar claramente dicha área al piloto.*

##### Emplazamiento

5.2.7.2 Se emplazará una señal FATO de designación al principio de dicha área, tal como se indica en la Figura 5-2.

##### Características

5.2.7.3 La señal de designación de FATO consistirá en un número de dos cifras. Este número de dos cifras será el número entero más cercano a un décimo del norte magnético visto desde la dirección de aproximación. Cuando la aplicación de esta regla dé como resultado un número de una cifra, ésta irá precedida por un cero. La señal será la presentada en la Figura 5-2 a la que se agregará una señal de identificación de helipuerto.

#### 5.2.8 Señal de punto de visada

##### Aplicación

5.2.8.1 **Recomendación.**— *Debería proporcionarse una señal de punto de visada en un helipuerto cuando sea necesario para que el piloto efectúe una aproximación hacia un punto por encima de la FATO antes de dirigirse a la TLOF.*

##### Emplazamiento — FATO de tipo pista de aterrizaje

5.2.8.2 La señal de punto de visada estará emplazada dentro de la FATO.

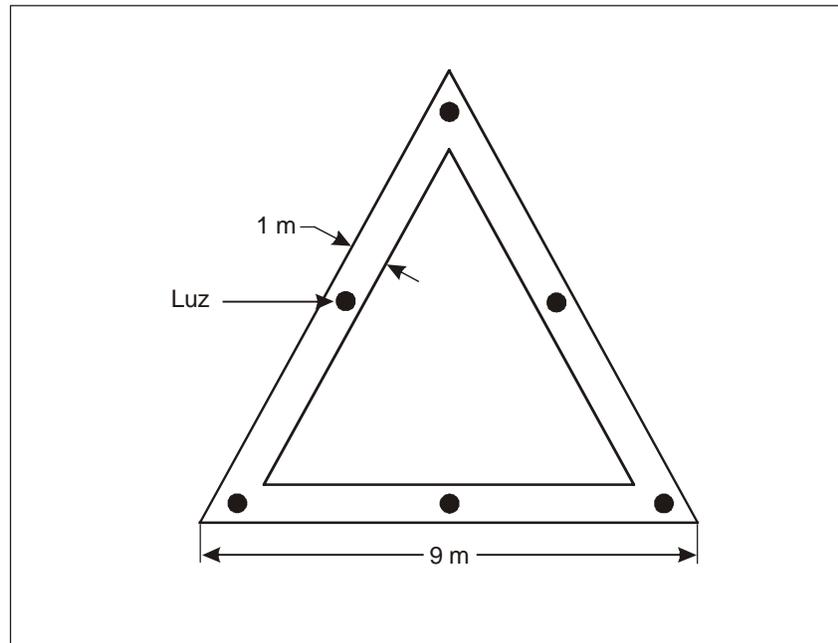


Figura 5-6. Señal de punto de visada

**Emplazamiento — Todas las FATO excepto FATO de tipo pista de aterrizaje**

5.2.8.3 La señal de punto de visada estará emplazada en el centro de la FATO según se indica en la Figura 5-1.

**Características**

5.2.8.4 La señal de punto de visada consistirá en un triángulo equilátero con la bisectriz de uno de los ángulos alineada con la dirección de aproximación preferida. La señal consistirá en líneas blancas continuas y las dimensiones de la señal serán conformes a las indicadas en la Figura 5-6.

5.2.9 Señal de perímetro de área de toma de contacto y de elevación inicial

**Aplicación**

5.2.9.1 Se proporcionará una señal de perímetro de TLOF en las TLOF emplazadas en FATO en helipuertos de superficie si el perímetro de la TLOF no resulta obvio.

5.2.9.2 Se proporcionará una señal de perímetro de TLOF en helipuertos elevados, heliplataformas y helipuertos a bordo de buques.

5.2.9.3 **Recomendación.**— *Debería proporcionarse una señal de perímetro de TLOF en cada TLOF emplazada conjuntamente con un puesto de estacionamiento de helicópteros en los helipuertos de superficie.*

**Emplazamiento**

5.2.9.4 La señal de perímetro de TLOF estará ubicada a lo largo del borde de dicha área.

**Características**

5.2.9.5 La señal de perímetro de TLOF consistirá en una línea blanca continua de por lo menos 30 cm de anchura.

**5.2.10 Señal de punto de toma de contacto y posicionamiento****Aplicación**

5.2.10.1 Se proporcionará una señal de punto de toma de contacto y posicionamiento cuando sea necesaria para que el helicóptero efectúe la toma de contacto o para que el piloto lo posicione con precisión. Se proporcionará una señal de punto de toma de contacto y posicionamiento en los puestos de estacionamiento destinados a virajes.

**Emplazamiento**

5.2.10.2 La señal de punto de toma de contacto y posicionamiento estará emplazada de forma que, cuando el asiento del piloto esté encima de la señal, la totalidad del tren de aterrizaje quede dentro de la TLOF y se mantenga un margen seguro entre todas las partes del helicóptero y cualquier obstáculo.

5.2.10.3 En los helipuertos, el centro de la señal de punto de toma de contacto/posicionamiento estará emplazado en el centro de la TLOF, excepto que el centro de la señal de punto de toma de contacto/posicionamiento puede desplazarse respecto del centro de la TLOF cuando un estudio aeronáutico indique que dicho desplazamiento es necesario y siempre que la señal desplazada no afecte adversamente a la seguridad operacional. Para puestos de estacionamiento de helicópteros diseñados para virajes estacionarios, la señal de punto de toma de contacto/posicionamiento estará emplazada en el centro de la zona central. (Véase la Figura 3-4).

5.2.10.4 En una heliplataforma, el centro de la señal de punto de toma de contacto estará emplazado en el centro de la FATO, aunque la señal se puede desplazar con respecto al origen del sector despejado de obstáculos a una distancia que no sea superior a  $0,1 D$  cuando un estudio aeronáutico indique que es necesaria dicha ubicación desplazada y que una señal desplazada de ese modo no afectará en forma adversa la seguridad operacional.

*Nota.— Para orientación véase el Manual de helipuertos (Doc 9261).*

**Características**

5.2.10.5 La señal de punto de toma de contacto y posicionamiento consistirá en una circunferencia amarilla con una anchura de línea de por lo menos 0,5 m. En heliplataformas o helipuertos a bordo de buques construídos ex profeso, cuyo valor  $D$  sea 16,0 m o mayor, la anchura de línea será de por lo menos 1 m.

5.2.10.6 El diámetro interior de la señal de punto de toma de contacto y posicionamiento será  $0,5 D$  del helicóptero más grande para el cual esté destinada la TLOF y/o el puesto de estacionamiento de helicóptero.

## 5.2.11 Señal de nombre de helipuerto

**Aplicación**

5.2.11.1 **Recomendación.**— *Debería proporcionarse una señal de nombre de helipuerto en aquellos helipuertos y heliplataformas en los que no haya otros medios que basten para la identificación visual.*

**Emplazamiento**

5.2.11.2 **Recomendación.**— *La señal de nombre de helipuerto debería emplazarse en el helipuerto de modo que sea visible, en la medida de lo posible, desde todos los ángulos por encima de la horizontal. Cuando exista un sector de obstáculos en una heliplataforma, la señal debería emplazarse en el lado de los obstáculos de la señal de identificación de helipuerto. Para helipuertos no construidos ex profeso en el costado de un barco la señal debería emplazarse en el lado interno de la señal de identificación de helipuerto en el área entre la señal de perímetro de la TLOF y el límite de la LOS.*

**Características**

5.2.11.3 La señal de nombre de helipuerto consistirá en el nombre del helipuerto o en el designador alfanumérico del helipuerto que se utiliza en las radiocomunicaciones (R/T).

5.2.11.4 **Recomendación.**— *La señal de nombre de helipuerto destinada a uso nocturno o en condiciones de visibilidad reducida debería estar iluminada, ya sea por medios internos o externos.*

**FATO de tipo pista de aterrizaje**

5.2.11.5 **Recomendación.**— *Los caracteres de la señal deberían tener una altura no inferior a 3 m.*

**Todas las FATO excepto FATO de tipo pista de aterrizaje**

5.2.11.6 **Recomendación.**— *Los caracteres de la señal no deberían tener una altura inferior a 1,5 m en los helipuertos de superficie ni inferior a 1,2 m en los helipuertos elevados, heliplataformas y helipuertos a bordo de buques. El color de las señales debería contrastar con el fondo y ser, de preferencia, blanco.*

## 5.2.12 Señal de sector despejado de obstáculos de heliplataforma (punta de flecha)

**Aplicación**

5.2.12.1 Las heliplataformas con obstáculos adyacentes que sobresalgan por encima del nivel de las mismas tendrán una señal de sector despejado de obstáculos.

**Emplazamiento**

5.2.12.2 La señal de sector despejado de obstáculos de heliplataforma deberá emplazarse cuando sea posible, a una distancia del centro de la TLOF igual al radio del mayor círculo que pueda dibujarse en la TLOF o a 0,5 D, tomándose la mayor de ambas dimensiones.

*Nota.*— *Cuando el punto de origen se encuentre fuera de la TLOF, y no sea posible pintar físicamente la señal en punta de flecha, ésta se emplazará en el perímetro de la TLOF del bisector de la OFS. En este caso, la distancia y dirección del*

desplazamiento, conjuntamente con el aviso “WARNING DISPLACED CHEVRON”, con la distancia y la dirección del desplazamiento, se indicarán en un recuadro por debajo de la señal punta de flecha en caracteres negros de no menos de 10 cm de altura — en el Manual de helipuertos (Doc 9261) se proporcionó una figura de ejemplo.

### Características

5.2.12.3 La señal de sector despejado de obstáculos de heliplataforma indicará el origen del sector despejado de obstáculos y las direcciones de los límites del sector.

*Nota.*— El Manual de helipuertos (Doc 9261) contiene figuras con ejemplos.

5.2.12.4 La altura de la señal en punta de flecha no será menor de 30 cm.

5.2.12.5 La señal en punta de flecha se marcará con un color que resalte.

5.2.12.6 **Recomendación.**— *La señal en punta de flecha debería ser de color negro.*

## 5.2.13 Señal de superficie de heliplataforma y helipuerto a bordo de un buque

### Aplicación

5.2.13.1 **Recomendación.**— *Se proporcionará una señal de superficie para ayudar al piloto a identificar el emplazamiento de la heliplataforma o helipuerto a bordo de un buque durante una aproximación diurna.*

### Emplazamiento

5.2.13.2 **Recomendación.**— *Se proporcionará una señal de superficie para indicar el área de soporte de carga dinámica limitada por la señal de perímetro de TLOF.*

### Características

5.2.13.3 **Recomendación.**— *La superficie de heliplataforma o helipuerto a bordo de un buque delimitada por la señal de perímetro de TLOF debería ser verde oscuro con un revestimiento de alta fricción.*

*Nota.*— *Cuando la aplicación de un revestimiento en la superficie pueda tener un efecto que degrade las cualidades de fricción, la superficie puede dejarse sin pintar. En tales casos, la mejor práctica operacional para mejorar la visibilidad de las señales de la plataforma consiste en contornearlas con un color que contraste.*

## 5.2.14 Señales de sector de aterrizaje prohibido en la heliplataforma

### Aplicación

5.2.14.1 **Recomendación.**— *Deberían proporcionarse señales de sector de aterrizaje prohibido en la heliplataforma cuando sea necesario para impedir que los helicópteros aterricen en rumbos específicos.*

### Emplazamiento

5.2.14.2 Las señales de sector de aterrizaje prohibido deberán colocarse sobre la señal de punto de toma de contacto y posicionamiento en el borde de TLOF, dentro de los rumbos pertinentes.

### Características

5.2.14.3 Las señales de sector de aterrizaje prohibido se indicarán con achurado de líneas blancas y rojas, como se ilustra en la Figura 5-7.

*Nota.— Cuando se considere necesario, las señales de sector de aterrizaje prohibido se aplicarán para indicar una gama de rumbos de helicóptero que no deberán utilizar los helicópteros cuando aterrizan. Esto es para asegurar que el morro del helicóptero permanece apartado de las señales de achurado durante la maniobra de aterrizaje.*

### 5.2.15 Señales y balizas de calle de rodaje en tierra para helicópteros

*Nota 1.— Las especificaciones relativas a las señales de punto de espera en rodaje del Anexo 14, Volumen I, 5.2.10, se aplican igualmente a las calles de rodaje destinadas al rodaje en tierra de los helicópteros.*

*Nota 2.— No se exige señalar las rutas de rodaje en tierra.*

### Aplicación

5.2.15.1 **Recomendación.**— *El eje de la calle de rodaje en tierra para helicópteros debería identificarse con una señal y los bordes de la calle de rodaje en tierra para helicópteros, si no son evidentes, deberían identificarse por medio de balizas o señales.*

### Emplazamiento

5.2.15.2 Las señales de calle de rodaje en tierra para helicópteros se ubicarán a lo largo del eje y, de ser necesario, a lo largo de los bordes de la calle de rodaje en tierra para helicópteros.

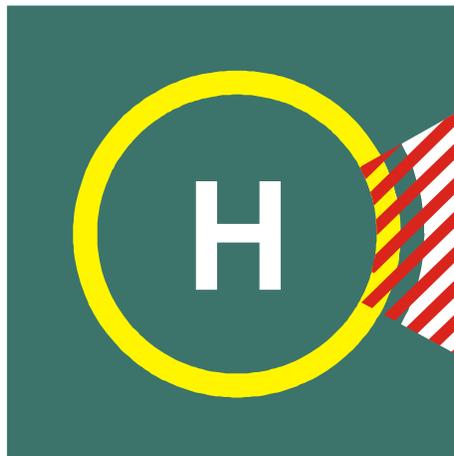


Figura 5-7. Señal de sector de aterrizaje prohibido en la heliplatforma

5.2.15.3 Las balizas de borde de calle de rodaje en tierra para helicópteros se emplazarán a una distancia de 0,5 m a 3 m más allá del borde de la calle de rodaje en tierra para helicópteros.

5.2.15.4 Las balizas de borde de calle de rodaje en tierra para helicópteros, cuando se proporcionen, estarán separadas a intervalos de no más de 15 m a cada lado de las secciones rectilíneas y de 7,5 m a cada lado de las secciones curvas con un mínimo de cuatro balizas igualmente espaciadas por sección.

### **Características**

5.2.15.5 La señal de eje de calle de rodaje en tierra para helicópteros consistirá en una línea amarilla continua de 15 cm de anchura.

5.2.15.6 Las señales de borde de calle de rodaje en tierra para helicópteros consistirán en dos líneas amarillas continuas paralelas de 15 cm de anchura y separadas 15 cm (del borde más cercano al borde más cercano).

*Nota.— Pueden requerirse señales en aeródromos donde sea necesario indicar que una calle de rodaje en tierra para helicópteros es adecuada solamente para uso de helicópteros.*

5.2.15.7 Las balizas de borde de calle de rodaje en tierra para helicópteros serán frangibles.

5.2.15.8 Las balizas de borde de calle de rodaje en tierra para helicópteros no sobresaldrán de un plano cuyo origen se encuentre a una altura de 25 cm por encima del plano de la calle de rodaje en tierra para helicópteros, a una distancia de 0,5 m del borde de la misma y con una pendiente ascendente y hacia fuera del 5% a una distancia de 3 m más allá del borde de la calle de rodaje en tierra para helicópteros.

5.2.15.9 Las balizas de borde de calle de rodaje en tierra para helicópteros serán de color azul.

*Nota 1.— En el Manual de helipuertos (Doc 9261) se proporciona orientación sobre balizas de borde adecuadas.*

*Nota 2.— Si en un aeródromo se utilizan balizas de color azul, puede ser necesario incluir carteles que indiquen que la calle de rodaje en tierra para helicópteros puede ser utilizada solamente por helicópteros.*

5.2.15.10 Si la calle de rodaje en tierra para helicópteros se ha de utilizar por la noche, las balizas de borde tendrán iluminación interna o serán retrorreflectantes.

### 5.2.16 Señales y balizas de calle de rodaje aéreo para helicópteros

*Nota.— No se exige señalar las rutas de rodaje aéreo con balizas.*

### **Aplicación**

5.2.16.1 **Recomendación.**— *El eje de las calles de rodaje aéreo para helicópteros o, si no es evidente, los bordes de dichas calles, deberían identificarse con balizas o señales.*

### **Emplazamiento**

5.2.16.2 Las señales de eje de calle de rodaje aéreo para helicópteros o balizas de eje empotradas estarán emplazadas a lo largo del eje de la calle de rodaje aéreo para helicópteros.

5.2.16.3 Las señales de borde de calle de rodaje aéreo para helicópteros se localizarán a lo largo de los bordes de una calle de rodaje aéreo para helicópteros.

5.2.16.4 Las balizas de borde de calle de rodaje aéreo para helicópteros se emplazarán a una distancia de 1 m a 3 m más allá del borde de la calle de rodaje aéreo para helicópteros.

5.2.16.5 **Recomendación.**— *Las balizas de borde de calle de rodaje aéreo para helicópteros no deberían emplazarse a distancias inferiores a 0,5 veces la anchura mayor total de los helicópteros para los cuales están diseñadas a partir del eje de la calle de rodaje aéreo para helicópteros.*

### Características

5.2.16.6 El eje de la calle de rodaje aéreo para helicópteros, sobre una superficie pavimentada, se señalará con una línea amarilla continua de 15 cm de anchura.

5.2.16.7 Los bordes de la calle de rodaje aéreo para helicópteros, sobre una superficie pavimentada, se indicarán con dos líneas amarillas continuas paralelas de 15 cm de anchura separadas 15 cm (de borde más cercano a borde más cercano).

*Nota.*— *Cuando sea posible que una calle de rodaje aéreo para helicópteros se confunda con una calle de rodaje en tierra para helicópteros, puede ser necesario instalar carteles para indicar el modo de operaciones de rodaje permitido.*

5.2.16.8 El eje de la calle de rodaje aéreo para helicópteros, sobre una superficie pavimentada que no admita señales pintadas, se indicará con balizas amarillas empotradas de 15 cm de anchura y aproximadamente 1,5 m de longitud, separadas a intervalos de no más de 30 m en las secciones rectilíneas y de no más de 15 m en las curvas, con un mínimo de cuatro balizas igualmente espaciadas por sección.

5.2.16.9 Las balizas de borde de calle de rodaje aéreo para helicópteros, cuando se proporcionen, estarán separadas a intervalos de no más de 30 m a cada lado de las secciones rectilíneas y a no más de 15 m a cada lado de las curvas, con un mínimo de cuatro balizas igualmente espaciadas por sección.

5.2.16.10 Las balizas de borde de calle de rodaje aéreo para helicópteros serán frangibles.

5.2.16.11 Las balizas de borde de calle de rodaje aéreo para helicópteros no sobresaldrán de un plano cuyo origen se encuentre a una altura de 25 cm por encima del plano de la calle de rodaje aéreo para helicópteros, a una distancia de 1 m del borde de la misma y con una pendiente ascendente y hacia fuera del 5% hasta una distancia de 3 m más allá del borde de la calle de rodaje aéreo para helicópteros.

5.2.16.12 **Recomendación.**— *Las balizas de borde de calle de rodaje aéreo para helicópteros no sobresaldrán de un plano cuyo origen se encuentre a una altura de 25 cm por encima del plano de la calle de rodaje aéreo para helicópteros, a una distancia de 0,5 de la anchura mayor total de los helicópteros para los cuales ha sido diseñada a partir del eje de la calle de rodaje aéreo para helicópteros y con una pendiente ascendente y hacia fuera del 5%.*

5.2.16.13 Las balizas de borde de calle de rodaje aéreo para helicópteros serán de colores que contrasten eficazmente con el fondo de la operación. No se usará el color rojo para dichas balizas.

*Nota.*— *En el Manual de helipuertos (Doc 9261) figura orientación sobre balizas de borde adecuadas.*

5.2.16.14 Si la calle de rodaje aéreo para helicópteros se ha de utilizar por la noche, las balizas de borde de calle de rodaje aéreo para helicópteros estarán iluminadas internamente o serán de materiales retrorreflectantes.

## 5.2.17 Señales de puestos de estacionamiento de helicópteros

**Aplicación**

5.2.17.1 Se proporcionará una señal de perímetro de puesto de estacionamiento de helicóptero en un puesto de estacionamiento diseñado para virajes. Si no es posible proporcionar una señal de perímetro de puesto de estacionamiento de helicópteros, se proporcionará en su defecto una señal de perímetro de zona central si este perímetro no es obvio.

5.2.17.2 Para los puestos de estacionamiento de helicópteros destinados a rodaje y que no permitan virajes del helicóptero, se proporcionará una línea de parada.

5.2.17.3 **Recomendación.**— *Deberían proporcionarse en los puestos de estacionamiento de helicópteros líneas de alineación y líneas de guía de entrada/salida.*

*Nota 1.*— Véase la Figura 5-8.

*Nota 2.*— *Pueden proporcionarse señales de identificación de puesto de estacionamiento de helicópteros cuando sea necesario identificar puestos individuales.*

*Nota 3.*— *Pueden proporcionarse señales adicionales relativas al tamaño del puesto de estacionamiento. Véase el Manual de helicópteros (Doc 9261).*

**Emplazamiento**

5.2.17.4 La señal de perímetro de puesto de estacionamiento de helicópteros en un puesto de estacionamiento diseñado para virajes o, la señal de perímetro de zona central, será concéntrica con la zona central del puesto.

5.2.17.5 Para los puestos de parada de helicópteros destinados a rodaje y que no permitan que el helicóptero efectúe virajes, sobre el eje de la calle de rodaje en tierra para helicópteros se emplazará una línea de parada perpendicular a éste.

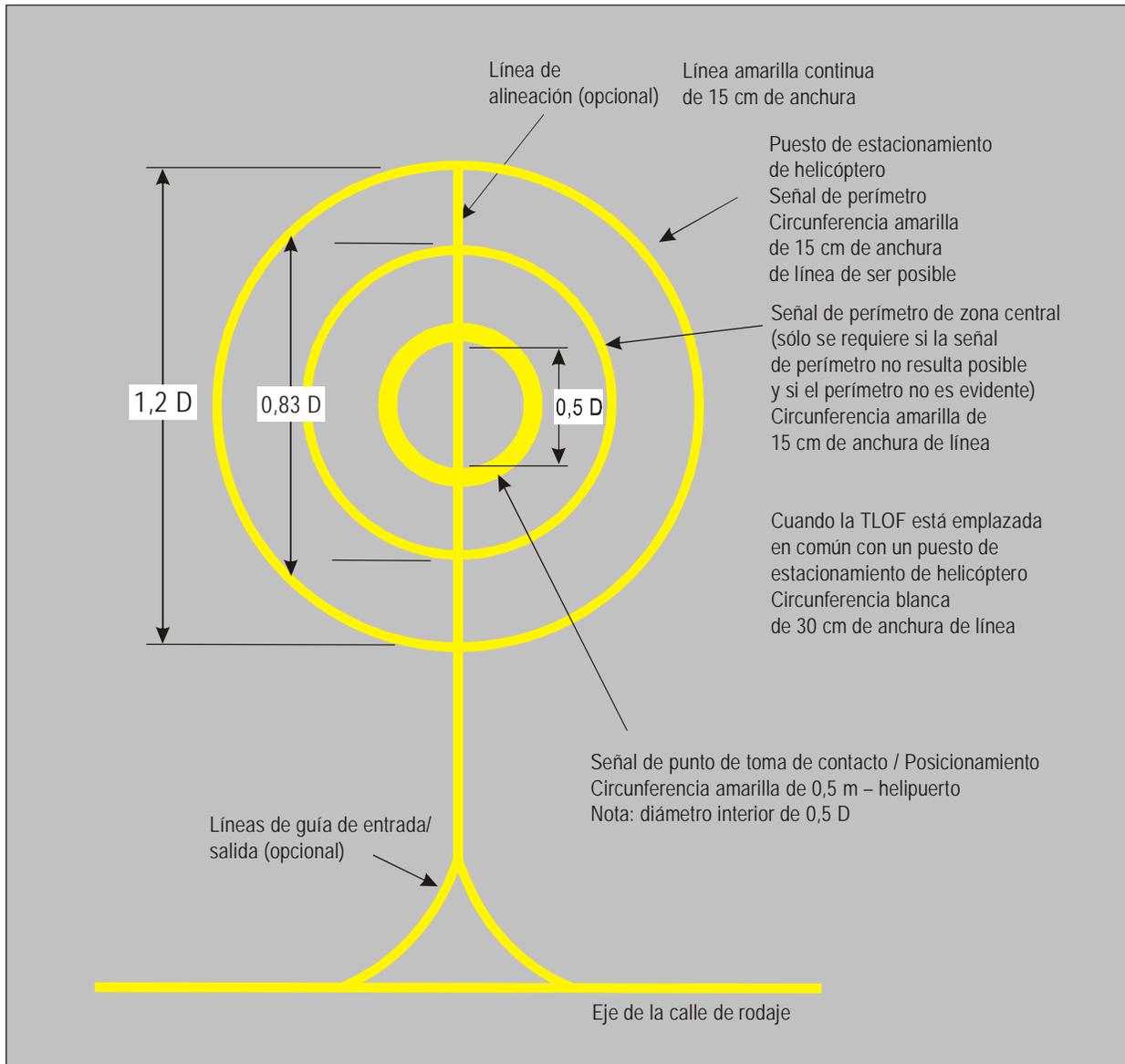
5.2.17.6 Las líneas de alineación y de dirección hacia adentro y hacia fuera se emplazarán como se indica en la Figura 5-8.

**Características**

5.2.17.7 Las señales de perímetro de puesto de estacionamiento de helicópteros consistirán en una circunferencia de color amarillo con una anchura de línea de 15 cm.

5.2.17.8 La señal de perímetro de zona central consistirá en una circunferencia de color amarillo con una anchura de línea de 15 cm, salvo que cuando la TLOF esté emplazada junto con un puesto de estacionamiento de helicópteros, se aplicarán las características de las señales de perímetro de TLOF.

5.2.17.9 Para puestos de estacionamiento de helicópteros destinados a rodaje y que no permitan que los helicópteros realicen virajes, la línea de parada amarilla no tendrá una longitud inferior a la anchura de la calle de rodaje en tierra para helicópteros y tendrá un espesor de línea de 50 cm.



**Figura 5-8. Señales de puestos de estacionamiento de helicópteros**

5.2.17.10 Las líneas de alineación y las líneas de guía de entrada y de salida serán continuas, de color amarillo y tendrán una anchura de 15 cm.

5.2.17.11 Las partes curvas de las líneas de alineación y de las líneas de guía de entrada y de salida tendrán radios apropiados al tipo de helicóptero más exigente al que prestará servicio el puesto de estacionamiento.

5.2.17.12 Las señales de identificación de puestos de estacionamiento tendrán colores contrastantes que las hagan fácilmente legibles.

*Nota 1.— Cuando se tenga la intención de que los helicópteros avancen en un sentido solamente, podrán agregarse como parte de las líneas de alineación flechas que indiquen el sentido que ha de seguirse.*

*Nota 2.— Las características de las señales relativas al tamaño del puesto de estacionamiento, las líneas de alineación y las líneas de guía de entrada/salida se ilustran en la Figura 5-8.*

#### 5.2.18 Señales de guía de alineación de la trayectoria de vuelo

##### **Aplicación**

5.2.18.1 **Recomendación.**— *Deberían proporcionarse señales de guía de alineación de la trayectoria de vuelo en los helipuertos donde sea conveniente y posible indicar las direcciones de trayectoria de aproximación y/o de salida disponibles.*

*Nota.— La señal de guía de alineación de la trayectoria de vuelo puede combinarse con un sistema de iluminación de guía de alineación de la trayectoria de vuelo que se describe en 5.3.4.*

##### **Emplazamiento**

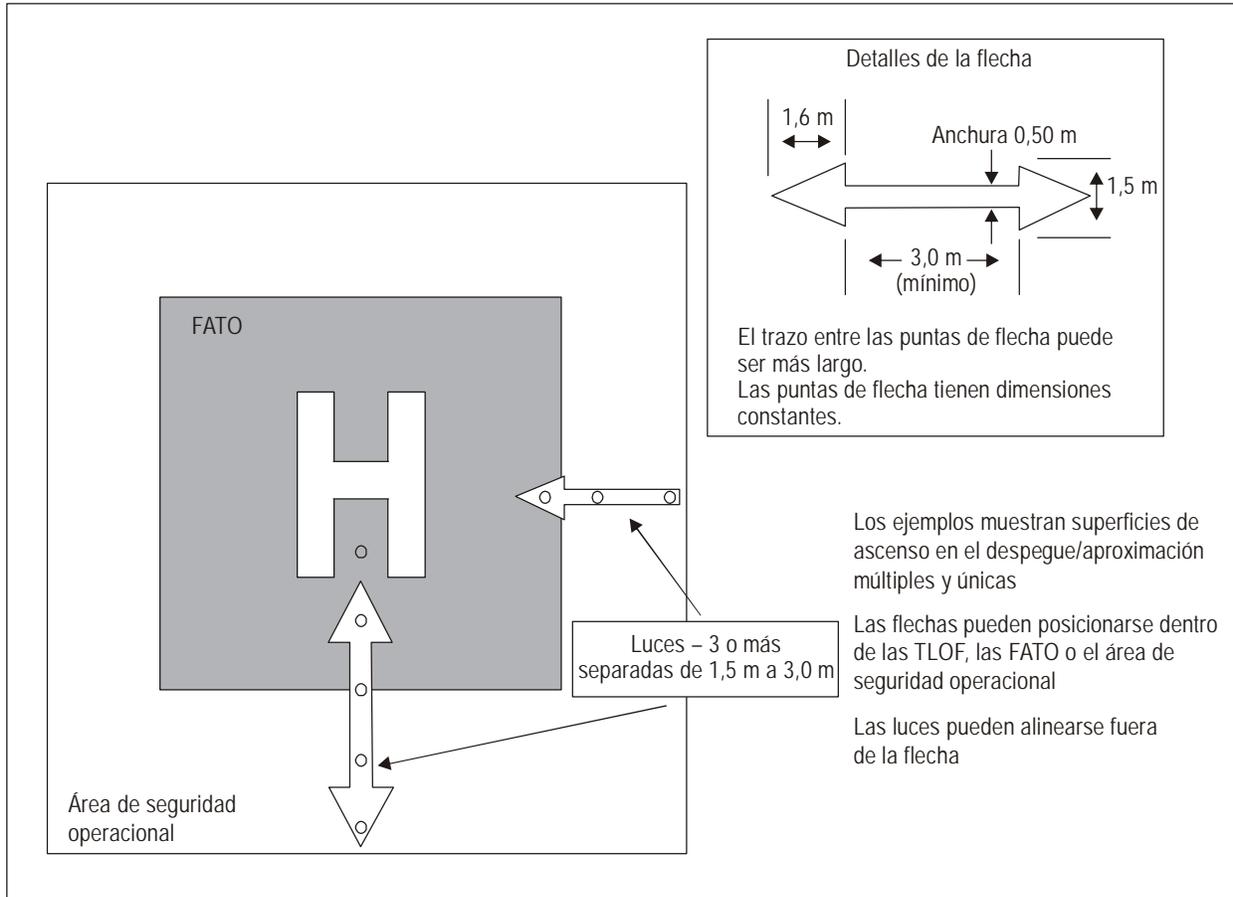
5.2.18.2 La señal de guía de alineación de la trayectoria de vuelo se emplazará en una línea recta a lo largo de la dirección de la trayectoria de aproximación y/o de salida en una o más de las TLOF, las FATO, el área de seguridad operacional o cualquier superficie adecuada en las inmediaciones de la FATO o área de seguridad operacional.

##### **Características**

5.2.18.3 La señal de guía de alineación de la trayectoria de vuelo consistirá en una o más flechas indicadas en la TLOF, FATO y/o superficie del área de seguridad operacional según se indica en la Figura 5-9. Los trazos de las flechas tendrán 50 cm de anchura y por lo menos 3 m de longitud. Cuando se combinen con un sistema de iluminación de guía de alineación de la trayectoria de vuelo tendrán la forma indicada en la Figura 5-9 que incluye un esquema para señalar las “puntas de las flechas” que son constantes independientemente de la longitud del trazo.

*Nota.— En el caso de una trayectoria de vuelo limitada a una única dirección de aproximación o una única dirección de salida, la señal en flecha puede ser en sentido único. En el caso de helipuertos con sólo una trayectoria única de aproximación/salida disponible, se indicará una flecha en ambos sentidos.*

5.2.18.4 **Recomendación.**— *Las señales deberían ser de un color que proporcione buen contraste con el color de fondo de la superficie sobre la cual están pintadas, de preferencia de color blanco.*



**Figura 5-9. Señales y luces de guía de alineación de la trayectoria de vuelo**

### 5.3 Luces

#### 5.3.1 Generalidades

*Nota 1.— Véanse en el Anexo 14, Volumen 1, 5.3.1 las especificaciones sobre el apantallamiento de las luces no aeronáuticas de superficie y el diseño de las luces elevadas y empotradas.*

*Nota 2.— Cuando las heliplataformas o los helipuertos están situados cerca de aguas navegables es necesario asegurarse de que las luces aeronáuticas de tierra no confundan a los marinos.*

*Nota 3.— Dado que, generalmente, los helicópteros se aproximarán mucho a luces que son ajenas a su operación, es particularmente importante asegurarse de que las luces, a no ser que sean las de navegación que se ostenten de conformidad con reglamentos internacionales, se apantallen o reubiquen para evitar el deslumbramiento directo y por reflexión.*

*Nota 4.— Las especificaciones de las secciones 5.3.4, 5.3.6, 5.3.7 y 5.3.8 tienen por objeto proporcionar sistemas de iluminación eficaces sobre la base de condiciones nocturnas. Cuando las luces se utilicen en condiciones que no sean nocturnas (es decir, diurnas o crepusculares) podría ser necesario aumentar la intensidad de la iluminación para mantener indicaciones visuales eficaces mediante el uso de un control de brillo adecuado. En el Manual de diseño de aeródromos (Doc 9157), Parte 4, Ayudas visuales, se proporciona orientación al respecto.*

## 5.3.2 Faro de helipuerto

**Aplicación**

5.3.2.1 **Recomendación.**— *En los helipuertos debería proporcionarse un faro de helipuerto cuando:*

- a) *se considere necesaria la guía visual de largo alcance y ésta no se proporcione por otros medios visuales; o*
- b) *cuando sea difícil identificar el helipuerto debido a las luces de los alrededores.*

**Emplazamiento**

5.3.2.2 El faro de helipuerto estará emplazado en el helipuerto o en su proximidad, preferiblemente en una posición elevada y de modo que no deslumbre al piloto a corta distancia.

*Nota.*— *Cuando sea probable que un faro de helipuerto deslumbre a los pilotos a corta distancia, puede apagarse durante las etapas finales de la aproximación y aterrizaje.*

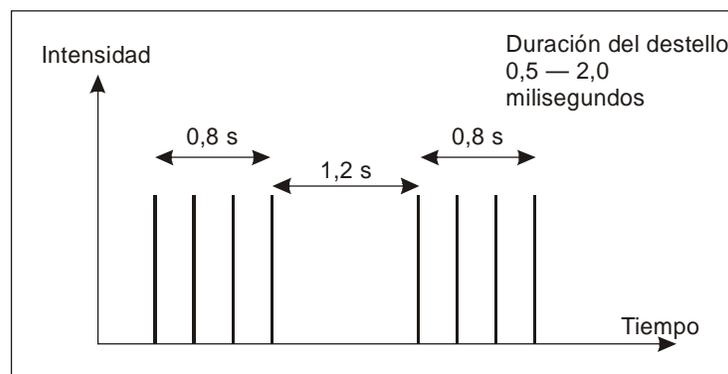
**Características**

5.3.2.3 El faro de helipuerto emitirá series repetidas de destellos blancos de corta duración a intervalos iguales con el formato que se indica en la Figura 5-10.

5.3.2.4 La luz del faro se verá desde todos los ángulos en azimut.

5.3.2.5 **Recomendación.**— *La distribución de la intensidad efectiva de luz de cada destello debería ajustarse a lo indicado en la Figura 5-11, Ilustración 1.*

*Nota.*— *Cuando se desee disponer de control de brillo se considera que los reglajes de 10% y 3% son satisfactorios. Además, podría ser necesario un apantallamiento para asegurar que los pilotos no queden deslumbrados durante las etapas finales de la aproximación y aterrizaje.*



**Figura 5-10. Características de los destellos de un faro de helipuerto**

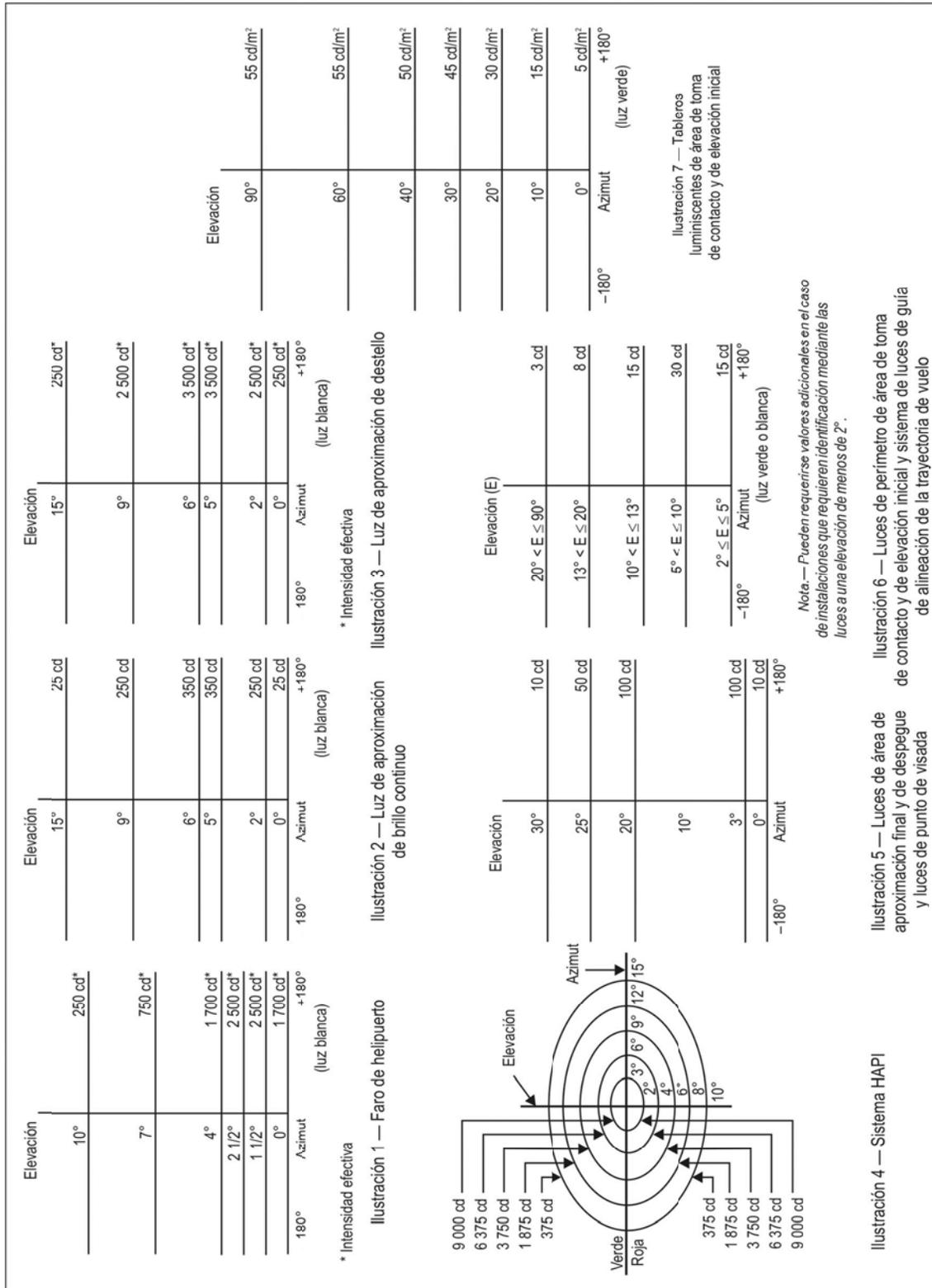


Figura 5-11. Diagramas de isocandela

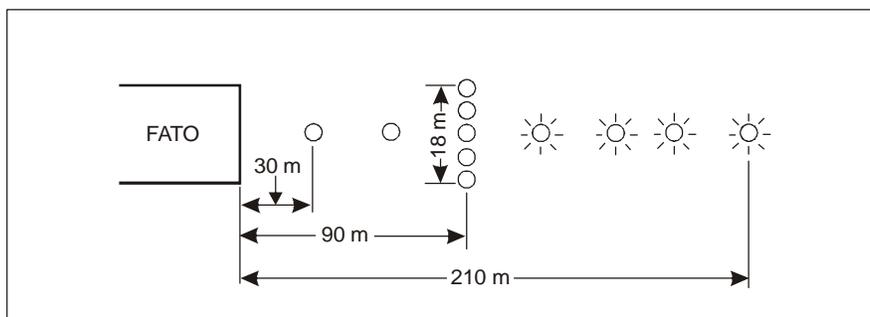


Figura 5-12. Sistema de luces de aproximación

### 5.3.3 Sistema de luces de aproximación

#### Aplicación

5.3.3.1 **Recomendación.**— *Debería suministrarse un sistema de luces de aproximación en un helipuerto donde sea conveniente y factible indicar una dirección preferida de aproximación.*

#### Emplazamiento

5.3.3.2 El sistema de luces de aproximación estará emplazado en línea recta a lo largo de la dirección preferida de aproximación.

#### Características

5.3.3.3 **Recomendación.**— *Un sistema de luces de aproximación debería consistir en una fila de tres luces espaciadas uniformemente a intervalos de 30 m y de una barra transversal de 18 m de longitud a una distancia de 90 m del perímetro de la FATO tal como se indica en la Figura 5-12. Las luces que formen las barras transversales deberían colocarse en la medida de lo posible perpendiculares a la línea de luces del eje que, a su vez, debería bisecarlas, y estar espaciadas a intervalos de 4,5 m. Cuando sea necesario hacer más visible el rumbo para la aproximación final, se deberían agregar, colocándolas antes de dicha barra transversal, otras luces espaciadas uniformemente a intervalos de 30 m. Las luces que estén más allá de la barra transversal podrán ser fijas o de destellos consecutivos, dependiendo del medio ambiente.*

*Nota.*— *Las luces de destellos consecutivos pueden ser útiles cuando la identificación del sistema de luces de aproximación sea difícil debido a las luces circundantes.*

5.3.3.4 Las luces fijas serán luces blancas omnidireccionales.

5.3.3.5 Las luces de destellos consecutivos serán luces blancas omnidireccionales.

5.3.3.6 **Recomendación.**— *Las luces de destellos deberían tener una frecuencia de destellos de 1 por segundo y su distribución debería ser la que se indica en la Figura 5-11, Ilustración 3. La secuencia debería comenzar en la luz más alejada y avanzar hacia la barra transversal.*

5.3.3.7 **Recomendación.**— *Debería incorporarse un control de brillo adecuado que permita ajustar las intensidades de luz para adecuarlas a las condiciones reinantes.*

*Nota.*— *Se han considerado convenientes los siguientes reglajes de intensidad:*

a) *luces fijas — 100%, 30% y 10%; y*

b) *luces de destellos — 100%, 10% y 3%.*

### 5.3.4 Sistema de iluminación de guía de alineación de la trayectoria de vuelo

#### **Aplicación**

5.3.4.1 **Recomendación.**— *Deberían proporcionarse sistemas de iluminación de guía de alineación de la trayectoria de vuelo en los helipuertos en que sea conveniente y posible indicar las direcciones de trayectoria de aproximación y/o de salida disponibles.*

*Nota.*— *La iluminación de guía de alineación de la trayectoria de vuelo puede combinarse con las señales de guía de alineación de la trayectoria de vuelo que se describen en 5.2.18.*

#### **Emplazamiento**

5.3.4.2 El sistema de iluminación de guía de alineación de la trayectoria de vuelo consistirá en una línea recta a lo largo de las direcciones de trayectoria de aproximación y/o de salida en una o más de las TLOF, las FATO, el área de seguridad operacional o cualquier superficie adecuada en la vecindad inmediata de la FATO, TLOF o área de seguridad operacional.

5.3.4.3 **Recomendación.**— *Si se combinan con una señal de guía de alineación de la trayectoria de vuelo, en la medida de lo posible las luces deberían emplazarse dentro de las señales de “flechas”.*

#### **Características**

5.3.4.4 **Recomendación.**—*El sistema de iluminación de guía de alineación de la trayectoria de vuelo debería consistir en una fila de 3 o más luces separadas uniformemente a una distancia total mínima de 6 m. Los intervalos entre luces no deberían ser inferiores a 1,5 m y no deberían superar los 3 m. Cuando el espacio lo permita, debería haber 5 luces. (Véase la Figura 5-9).*

*Nota.*— *La cantidad de luces y la separación entre éstas puede ajustarse para reflejar el espacio disponible. Si se utiliza más de un sistema de alineación de la trayectoria de vuelo para indicar las direcciones de trayectoria de aproximación y/o de salida disponibles, las características de cada sistema se mantienen normalmente iguales. (Véase la Figura 5-9).*

5.3.4.5 Las luces serán luces omnidireccionales fijas empotradas de color blanco.

5.3.4.6 **Recomendación.** *La distribución de las luces debería ser la indicada en la Figura 5-11, Ilustración 6.*

5.3.4.7 **Recomendación.**— *Debería incorporarse un control adecuado que permita ajustar la intensidad de las luces a las condiciones prevalecientes y equilibrar el sistema de iluminación de guía de alineación de la trayectoria de vuelo con otras luces del helipuerto y la iluminación general que pueda haber alrededor del helipuerto.*

### 5.3.5 Sistema de guía de alineación visual

#### **Aplicación**

5.3.5.1 **Recomendación.**— *Debería proporcionarse un sistema de guía de alineación visual para las aproximaciones a los helipuertos cuando existan una o más de las siguientes condiciones, especialmente por la noche:*

- a) *los procedimientos de franqueamiento de obstáculos, de atenuación del ruido o de control de tránsito exijan que se siga una determinada dirección;*
- b) *el medio en que se encuentre el helipuerto proporcione pocas referencias visuales de superficie; y*
- c) *sea físicamente imposible instalar un sistema de luces de aproximación.*

#### **Emplazamiento**

5.3.5.2 El sistema de guía de alineación visual estará emplazado de forma que pueda guiar al helicóptero a lo largo de la derrota estipulada hasta la FATO.

5.3.5.3 **Recomendación.**— *El sistema debería estar emplazado en el borde a favor del viento de la FATO y debería estar alineado con la dirección preferida de aproximación.*

5.3.5.4 Los dispositivos luminosos serán frangibles y estarán montados tan bajo como sea posible.

5.3.5.5 En aquellos casos en que sea necesario percibir las luces del sistema como fuentes luminosas discretas, los elementos luminosos se ubicarán de manera que en los límites extremos de cobertura del sistema el ángulo subtendido entre los elementos, vistos desde la posición del piloto, no sea inferior a 3 minutos de arco.

5.3.5.6 Los ángulos subtendidos entre los elementos luminosos del sistema y otras luces de intensidad comparable o superior tampoco serán inferiores a 3 minutos de arco.

*Nota.— Cabe satisfacer los requisitos estipulados en 5.3.5.5 y 5.3.5.6, cuando se trata de luces situadas en la línea normal de visión, colocando los elementos luminosos a una distancia entre sí de 1 m por cada kilómetro de distancia de visión.*

#### **Formato de la señal**

5.3.5.7 El formato de la señal del sistema de guía de alineación incluirá, como mínimo, tres sectores de señal discretos, a saber: “desviado hacia la derecha”, “derrota correcta” y “desviado hacia la izquierda”.

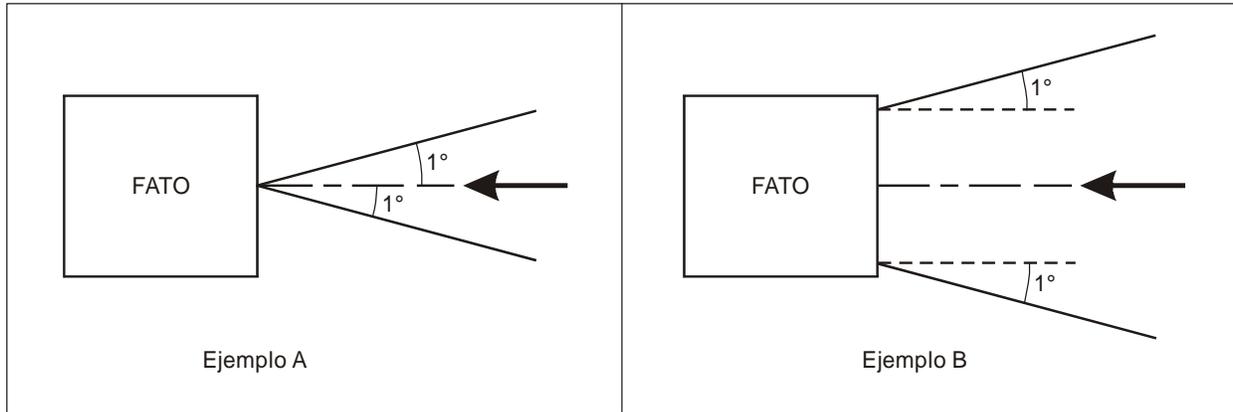
5.3.5.8 La divergencia del sector “derrota correcta” del sistema será la indicada en la Figura 5-13.

5.3.5.9 El formato de la señal será tal que no haya posibilidad de confusión entre el sistema y todo otro sistema visual indicador de pendiente de aproximación asociado u otras ayudas visuales.

5.3.5.10 Se evitará utilizar para el sistema la misma codificación que se utilice para otro sistema visual indicador de pendiente de aproximación asociado.

5.3.5.11 El formato de la señal será tal que el sistema aparezca como único y sea visible en todos los entornos operacionales.

5.3.5.12 El sistema no deberá aumentar notablemente la carga de trabajo del piloto.



**Figura 5-13. Divergencia del sector “derrota correcta”**

***Distribución de la luz***

5.3.5.13 La cobertura útil del sistema de guía de alineación visual será igual o superior a la del sistema visual indicador de pendiente de aproximación con el que esté asociado.

5.3.5.14 Se proporcionará un control de intensidad adecuado para permitir que se efectúen ajustes con arreglo a las condiciones prevalecientes y para evitar el deslumbramiento del piloto durante la aproximación y el aterrizaje.

***Derrota de aproximación y ajuste en azimut***

5.3.5.15 El sistema de guía de alineación visual deberá ser susceptible de ajuste en azimut con una precisión respecto a la trayectoria de aproximación deseada de  $\pm 5$  minutos de arco.

5.3.5.16 El reglaje del ángulo en azimut del sistema será tal que, durante la aproximación, el piloto de un helicóptero que se desplace a lo largo del límite de la señal “derrota correcta” pueda franquear todos los objetos que existan en el área de aproximación con un margen seguro.

5.3.5.17 Las características relativas a la superficie de protección contra obstáculos que se especifican en 5.3.6.23, en la Tabla 5-1 y en la Figura 5-14 se aplicarán igualmente al sistema.

***Características del sistema de guía de alineación visual***

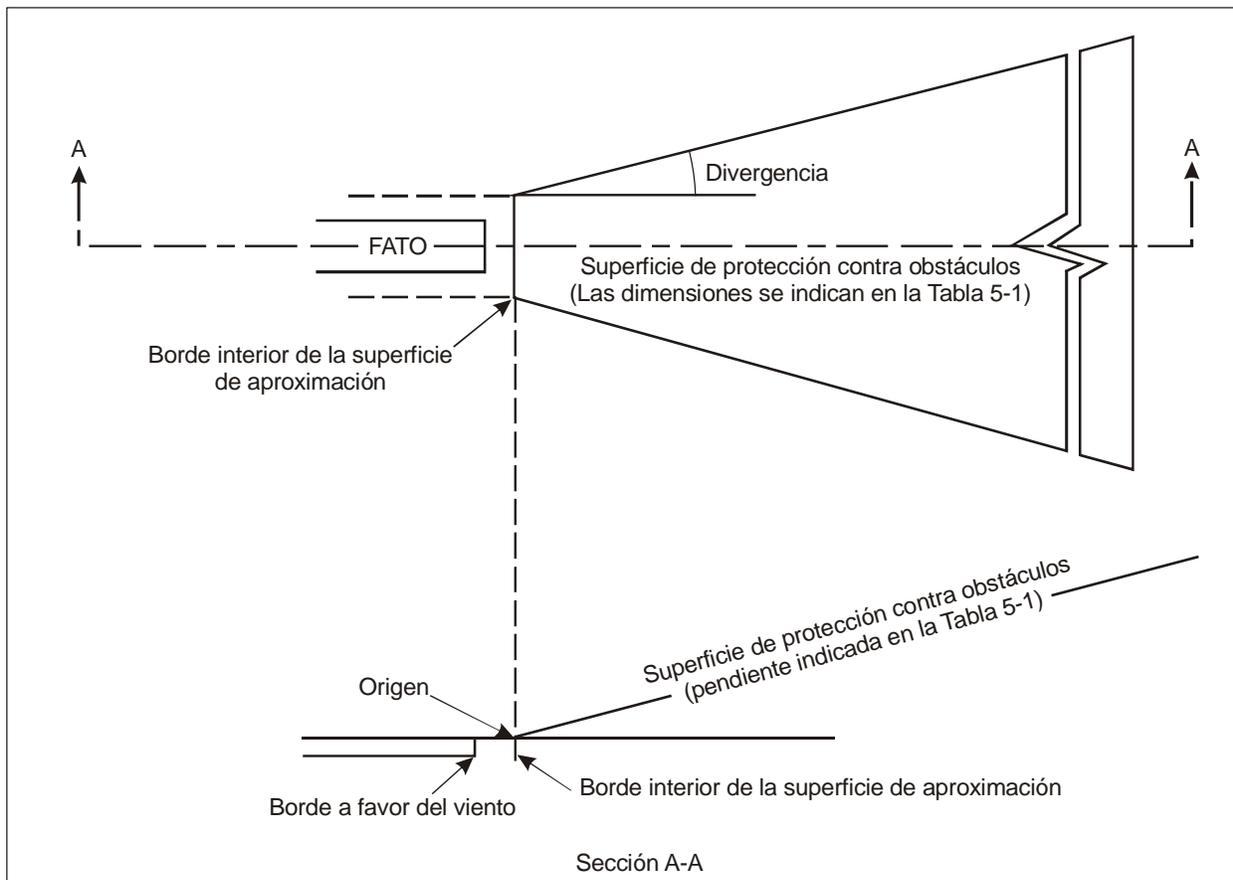
5.3.5.18 En el caso de falla de cualquiera de los componentes que afecte al formato de la señal el sistema se desconectará automáticamente.

5.3.5.19 Los elementos luminosos se proyectarán de modo que los depósitos de condensación, hielo, suciedad, etc. sobre las superficies ópticas transmisoras o reflectoras interfieran en la menor medida posible con la señal luminosa y no produzcan señales espurias o falsas.

**Tabla 5-1. Dimensiones y pendientes de la superficie de protección contra obstáculos**

SUPERFICIE Y DIMENSIONES	FATO	
Longitud del borde interior	Anchura del área de seguridad operacional	
Distancia desde el extremo de la FATO	3 m como mínimo	
Divergencia	10%	
Longitud total	2 500 m	
Pendiente	PAPI	$A^a - 0,57^\circ$
	HAPI	$A^b - 0,65^\circ$
	APAPI	$A^a - 0,9^\circ$

a. Con arreglo a lo indicado en el Anexo 14, Volumen I, Figura 5-19.  
 b. Ángulo formado por el límite superior de la señal “por debajo de la pendiente”.



**Figura 5-14. Superficie de protección contra obstáculos para sistemas visuales indicadores de pendiente de aproximación**

## 5.3.6 Indicador visual de pendiente de aproximación

**Aplicación**

5.3.6.1 **Recomendación.**— *Debería proporcionarse un indicador visual de pendiente de aproximación para las aproximaciones a los helipuertos, independientemente de si éstos están servidos por otras ayudas visuales para la aproximación o por ayudas no visuales, cuando existan una o más de las siguientes condiciones, especialmente por la noche:*

- a) *los procedimientos de franqueamiento de obstáculos, de atenuación del ruido o de control de tránsito exigen que se siga una determinada pendiente;*
- b) *el medio en que se encuentra el helipuerto proporciona pocas referencias visuales de superficie; y*
- c) *las características del helipuerto exigen una aproximación estabilizada.*

5.3.6.2 Los sistemas visuales indicadores de pendiente de aproximación, normalizados, para operaciones de helicópteros consistirán en lo siguiente:

- a) sistemas PAPI y APAPI que se ajusten a las especificaciones contenidas en el Anexo 14, Volumen I, 5.3.5.23 a 5.3.5.40 inclusive, excepto que la dimensión angular del sector en la pendiente del sistema se aumentará a 45 minutos; o
- b) un sistema indicador de trayectoria de aproximación para helicópteros (HAPI) conforme a las especificaciones de 5.3.6.6 a 5.3.6.21, inclusive.

**Emplazamiento**

5.3.6.3 El indicador visual de pendiente de aproximación estará emplazado de forma que pueda guiar al helicóptero a la posición deseada en la FATO y de modo que se evite el deslumbramiento de los pilotos durante la aproximación final y el aterrizaje.

5.3.6.4 **Recomendación.**— *El indicador visual de pendiente de aproximación debería emplazarse en lugar adyacente al punto de visada nominal y alineado en azimut con respecto a la dirección preferida de aproximación.*

5.3.6.5 Los dispositivos luminosos serán frangibles y estarán montados tan bajo como sea posible.

**Formato de la señal del HAPI**

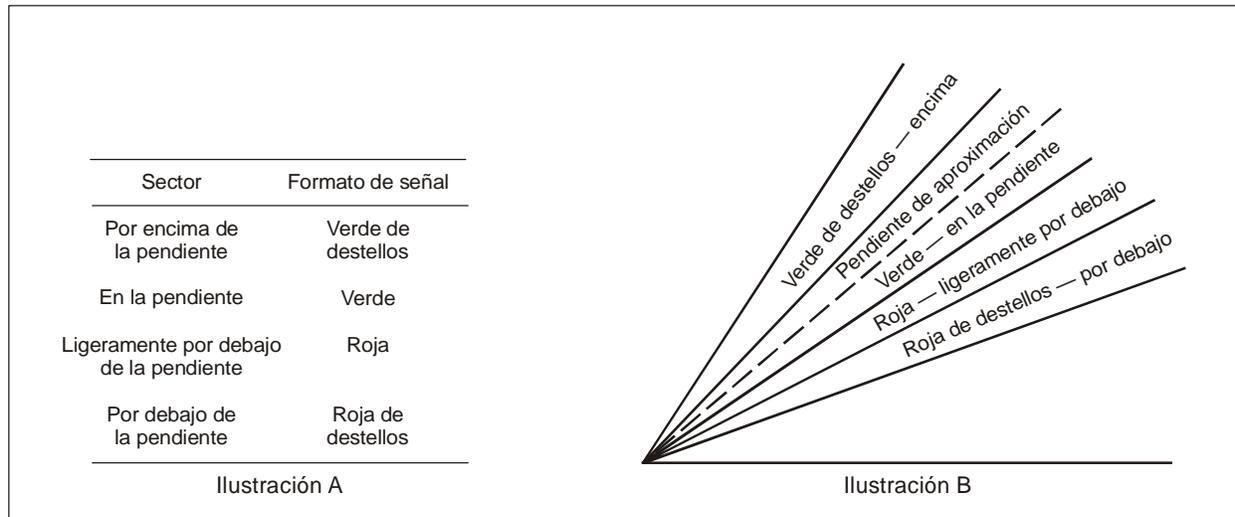
5.3.6.6 El formato de la señal del HAPI incluirá cuatro sectores de señal discretos que suministren una señal de “por encima de la pendiente”, una de “en la pendiente”, una de “ligeramente por debajo de la pendiente”, y otra de “por debajo de la pendiente”.

5.3.6.7 El formato de la señal del HAPI será el que se indica en la Figura 5-15, Ilustraciones A y B.

*Nota.*— *Al preparar el diseño del elemento es necesario tratar de reducir las señales espurias entre los sectores de señal y en los límites de cobertura en azimut.*

5.3.6.8 La velocidad de repetición de la señal del sector de destellos del HAPI será, como mínimo, de 2 Hz.

5.3.6.9 **Recomendación.**— *La relación encendido-apagado de las señales pulsantes del HAPI debería ser de 1 a 1 y la profundidad de modulación debería ser por lo menos del 80%.*



**Figura 5-15. Formato de la señal HAPI**

5.3.6.10 La abertura angular del sector “en la pendiente” del HAPI será de 45 minutos de arco.

5.3.6.11 La abertura angular del sector “ligeramente por debajo de la pendiente” del HAPI será de 15 minutos de arco.

**Distribución de la luz**

5.3.6.12 **Recomendación.**— *La distribución de intensidad de la luz del HAPI en color rojo y verde debería ser la que se indica en la Figura 5-11, Ilustración 4.*

*Nota.*— *Puede obtenerse una mayor cobertura de azimut instalando el sistema HAPI sobre una mesa giratoria.*

5.3.6.13 Las transiciones de color del HAPI en el plano vertical serán tales que, para un observador a una distancia mínima de 300 m, parezcan ocurrir en un ángulo vertical de no más de 3 minutos de arco.

5.3.6.14 El factor de transmisión de un filtro rojo o verde no será inferior al 15% del reglaje máximo de intensidad.

5.3.6.15 A la máxima intensidad, la luz roja del HAPI tendrá una coordenada Y que no exceda de 0,320, y la luz verde estará dentro de los límites especificados en el Anexo 14, Volumen I, Apéndice 1, 2.1.3.

5.3.6.16 Se proporcionará un control de intensidad adecuado para permitir que se efectúen ajustes con arreglo a las condiciones prevalecientes y para evitar el deslumbramiento del piloto durante la aproximación y el aterrizaje.

**Pendiente de aproximación y reglaje de elevación**

5.3.6.17 El sistema HAPI deberá ser susceptible de ajuste en elevación a cualquier ángulo deseado entre 1° y 12° por encima de la horizontal con una precisión de ±5 minutos de arco.

5.3.6.18 El reglaje del ángulo de elevación del HAPI será tal que, durante la aproximación, el piloto de un helicóptero que observe el límite superior de la señal “por debajo de la pendiente” pueda evitar todos los objetos que existan en el área de aproximación con un margen seguro.

### Características del elemento luminoso

5.3.6.19 El sistema se diseñará de modo que:

- a) Se apague automáticamente en caso de que la desalineación vertical de un elemento exceda de  $\pm 0,5^\circ$  ( $\pm 30$  minutos); y
- b) en el caso de que falle el mecanismo de destellos, no se emita luz en sectores de destellos averiados.

5.3.6.20 El elemento luminoso del HAPI se proyectará de modo que los depósitos de condensación, hielo, suciedad, etc., sobre las superficies ópticas transmisoras o reflectoras interfieran en la menor medida posible con la señal luminosa y no produzcan señales espurias o falsas.

5.3.6.21 **Recomendación.**— *Los sistemas HAPI que se prevea instalar en heliplataformas flotantes deberían permitir una estabilización del haz con una precisión de  $\pm 1/4^\circ$  dentro de  $\pm 3^\circ$  de movimiento de cabeceo y balanceo del helipuerto.*

### Superficie de protección contra obstáculos

*Nota.*— *Las especificaciones siguientes se aplican al PAPI, al APAPI y al HAPI.*

5.3.6.22 Se establecerá una superficie de protección contra obstáculos cuando se desee proporcionar un sistema visual indicador de pendiente de aproximación.

5.3.6.23 Las características de la superficie de protección contra obstáculos, es decir, su origen, divergencia, longitud y pendiente, corresponderán a las especificadas en la columna pertinente de la Tabla 5-1 y en la Figura 5-14.

5.3.6.24 No se permitirán objetos nuevos o ampliación de los existentes por encima de la superficie de protección contra obstáculos, salvo si, en opinión de la autoridad competente, los nuevos objetos o sus ampliaciones quedaran apantallados por un objeto existente inamovible.

*Nota.*— *En el Manual de servicios de aeropuertos, Parte 6, (Doc 9137), se indican las circunstancias en las que podría razonablemente aplicarse el principio de apantallamiento.*

5.3.6.25 Se retirarán los objetos existentes que sobresalgan de la superficie de protección contra obstáculos, salvo si, en opinión de la autoridad competente, los objetos están apantallados por un objeto existente inamovible o si tras un estudio aeronáutico se determina que tales objetos no influirían adversamente en la seguridad de las operaciones de los helicópteros.

5.3.6.26 Si un estudio aeronáutico indicara que un objeto existente que sobresale de la superficie de protección contra obstáculos podría influir adversamente en la seguridad de las operaciones de los helicópteros, se adoptarán una o varias de las medidas siguientes:

- a) aumentar convenientemente la pendiente de aproximación del sistema;
- b) disminuir la abertura en azimut del sistema de forma que el objeto quede fuera de los límites del haz;
- c) desplazar el eje del sistema y su correspondiente superficie de protección contra obstáculos en no más de  $5^\circ$ ;
- d) desplazar de manera adecuada la FATO; y
- e) instalar un sistema de guía de alineación visual tal como se especifica en 5.3.5.

*Nota.*— *En el Manual de helipuertos (Doc 9621) se proporciona orientación sobre este asunto.*

### 5.3.7 Sistemas de iluminación de área de aproximación final y de despegue para helicópteros de superficie

#### **Aplicación**

5.3.7.1 Cuando en un helipuerto de superficie en tierra destinado al uso nocturno se establezca una FATO, se proporcionarán luces de FATO, pero pueden omitirse cuando la FATO sea casi coincidente con la TLOF o cuando la extensión de la FATO sea obvia.

#### **Emplazamiento**

5.3.7.2 Las luces de FATO estarán emplazadas a lo largo de los bordes de esta área. Las luces estarán separadas uniformemente en la forma siguiente:

- a) en áreas cuadradas o rectangulares, a intervalos no superiores a 50 m con un mínimo de cuatro luces a cada lado, incluso una luz en cada esquina; y
- b) en áreas que sean de otra forma comprendidas las circulares, a intervalos no superiores a 5 m con un mínimo de 10 luces.

#### **Características**

5.3.7.3 Las luces de la FATO serán luces omnidireccionales fijas de color blanco. Cuando deba variarse la intensidad, las luces serán de color blanco variable.

5.3.7.4 **Recomendación.**— *La distribución de las luces de la FATO debería ser la indicada en la Figura 5-11, Ilustración 5.*

5.3.7.5 **Recomendación.**— *Las luces no deberían exceder de una altura de 25 cm y deberían estar empotradas si al sobresalir por encima de la superficie pusieran en peligro las operaciones de helicópteros. Cuando una FATO no esté destinada a toma de contacto ni a elevación inicial, las luces no deberían exceder de una altura de 25 cm sobre el nivel del terreno o de la nieve.*

### 5.3.8 Luces de punto de visada

#### **Aplicación**

5.3.8.1 **Recomendación.**— *Cuando en un helipuerto destinado a utilizarse durante la noche se suministre una señal de punto de visada deberían proporcionarse también luces de punto de visada.*

#### **Emplazamiento**

5.3.8.2 Las luces de punto de visada se emplazarán junto con la señal de punto de visada.

#### **Características**

5.3.8.3 Las luces de punto de visada consistirán en por lo menos seis luces blancas omnidireccionales tal como se indica en la Figura 5-6. Las luces estarán empotradas, si al sobresalir por encima de la superficie constituyeran un peligro para las operaciones de los helicópteros.

5.3.8.4 **Recomendación.**— *La distribución de las luces de punto de visada debería ser la indicada en la Figura 5-11, Ilustración 5.*

### 5.3.9 Sistema de iluminación de área de toma de contacto y de elevación inicial

#### **Aplicación**

5.3.9.1 En un helipuerto destinado a uso nocturno se proporcionará un sistema de iluminación de TLOF.

5.3.9.2 El sistema de iluminación de TLOF de un helipuerto de superficie consistirá en uno o varios de los siguientes elementos:

- a) luces de perímetro; o
- b) reflectores; o
- c) conjuntos de luces puntuales segmentadas (ASPSL) o tableros luminiscentes (LP) para identificar la TLOF cuando a) y b) no sean viables y se hayan instalado luces de FATO.

5.3.9.3 El sistema de iluminación de TLOF de un helipuerto elevado o de una heliplataforma consistirá en:

- a) luces de perímetro; y
- b) ASPSL y/o LP para identificar la señal del área de toma de contacto, donde se proporcione, y/o reflectores para alumbrar la TLOF.

*Nota.*— *En los helipuertos elevados y heliplataformas, es esencial contar con referencias visuales de la superficie dentro de la TLOF para establecer la posición del helicóptero durante la aproximación final y el aterrizaje. Estas referencias pueden proporcionarse por medio de diversas formas de iluminación (ASPSL, LP, reflectores o una combinación de las luces mencionadas, etc.), además de las luces de perímetro. Se ha comprobado que los mejores resultados se obtienen con una combinación de luces de perímetro y ASPSL en franjas encapsuladas de diodos electroluminiscentes (LED) para identificar las señales de punto de toma de contacto y de identificación del helipuerto.*

5.3.9.4 **Recomendación.**— *En los helipuertos de superficie destinados a uso nocturno, debería proporcionarse iluminación de la TLOF mediante ASPSL y/o LP, para identificar la señal del punto de toma de contacto y/o reflectores, cuando es necesario realzar las referencias visuales de la superficie.*

#### **Emplazamiento**

5.3.9.5 Las luces de perímetro de TLOF estarán emplazadas a lo largo del borde del área designada para uso como TLOF o a una distancia del borde menor de 1,5 m. Cuando la TLOF sea un círculo:

- a) las luces se emplazarán en líneas rectas, en una configuración que proporcione al piloto una indicación de la deriva; y
- b) cuando a) no sea viable, las luces se emplazarán espaciadas uniformemente a lo largo del perímetro de la TLOF con arreglo a intervalos apropiados, pero en un sector de 45° el espaciado entre las luces se reducirá a la mitad.

5.3.9.6 Las luces de perímetro de la TLOF estarán uniformemente espaciadas a intervalos de no más de 3 m para los helipuertos elevados y heliplataformas y de no más de 5 m para los helipuertos de superficie. Habrá un número mínimo de cuatro luces a cada lado, incluida la luz que deberá colocarse en cada esquina. Cuando se trate de una TLOF circular en la que las luces se hayan instalado de conformidad con 5.3.9.5 b), habrá un mínimo de 14 luces.

*Nota.— En el Manual de helipuertos (Doc 9621), figura orientación al respecto.*

5.3.9.7 Las luces de perímetro de la TLOF de un helipuerto elevado o de una heliplataforma fija se instalarán de modo que los pilotos no puedan discernir su configuración a alturas inferiores a la de la TLOF.

5.3.9.8 Las luces de perímetro de la TLOF de heliplataformas flotantes se instalarán de modo que los pilotos no puedan discernir su configuración a alturas inferiores a las de la TLOF cuando esté en posición horizontal.

5.3.9.9 En los helipuertos de superficie, si se utilizan ASPSL o LP para identificar la TLOF, se colocarán a lo largo de la señal que delimite el borde de esa área. Cuando la TLOF sea un círculo, se colocarán formando líneas rectas que circunscriban el área.

5.3.9.10 En los helipuertos de superficie habrá un número mínimo de nueve LP en la TLOF. La longitud total de los LP colocados en una determinada configuración no será inferior al 50% de la longitud de dicha configuración. El número de tableros será impar, con un mínimo de tres tableros en cada lado de la TLOF, incluido el tablero que deberá colocarse en cada esquina. Los LP serán equidistantes entre sí, siendo no superior a 5 m la distancia que exista entre los extremos de los tableros adyacentes de cada lado de la TLOF.

5.3.9.11 **Recomendación.**— *Cuando se utilicen LP en un helipuerto elevado o en una heliplataforma para realzar las referencias visuales de la superficie, los tableros no deberían ser adyacentes a las luces de perímetro. Los tableros se deberían colocar alrededor de la señal de punto de toma de contacto cuando la haya, o deberían ser coincidentes con la señal de identificación de helipuerto.*

5.3.9.12 Los reflectores de la TLOF se emplazarán de modo que no deslumbren a los pilotos en vuelo o al personal que trabaje en el área. La disposición y orientación de los reflectores será tal que se produzca un mínimo de sombras.

*Nota.— Se ha comprobado que los ASPSL y los LP utilizados para designar la señal del punto de toma de contacto o de la identificación del helipuerto indican de mejor manera las referencias visuales de la superficie que los reflectores de bajo nivel. Debido al riesgo de mal alineamiento, si se utilizan reflectores, resultará necesario que se verifiquen periódicamente para garantizar que siguen cumpliendo con las especificaciones que figuran en 5.3.9.*

### **Características**

5.3.9.13 Las luces de perímetro de la TLOF serán luces omnidireccionales fijas de color verde.

5.3.9.14 En los helipuertos de superficie, los ASPSL o los LP emitirán luz de color verde cuando se utilicen para definir el perímetro de la TLOF.

5.3.9.15 **Recomendación.**— *Los factores de cromaticidad y luminancia de los colores de LP deberían ajustarse a lo estipulado en el Anexo 14, Volumen I, Apéndice 1, 3.4.*

5.3.9.16 Los LP tendrán una anchura mínima de 6 cm. La caja del tablero será del mismo color que la señal que delimite.

5.3.9.17 **Recomendación.**— *La altura de los elementos luminosos no debería exceder de 25 cm y éstos deberían estar empotrados si al sobresalir de la superficie pusieran en peligro las operaciones de los helicópteros.*

5.3.9.18 **Recomendación.**— *Cuando los reflectores de la TLOF estén colocados dentro del área de seguridad de un helipuerto o dentro del sector despejado de obstáculos de una heliplataforma, su altura no debería exceder de 25 cm.*

5.3.9.19 Los LP no sobresaldrán más de 2,5 cm de la superficie.

5.3.9.20 **Recomendación.**— *La distribución de las luces de perímetro debería ser la indicada en la Figura 5-11, Ilustración 6.*

5.3.9.21 **Recomendación.**— *La distribución de la luz de los LP debería ser la indicada en la Figura 5-11, Ilustración 7.*

5.3.9.22 La distribución espectral de las luces de los reflectores de la TLOF será tal que las señales de superficie y de obstáculos puedan identificarse correctamente.

5.3.9.23 **Recomendación.**— *La iluminancia horizontal media de los reflectores debería ser por lo menos de 10 lux, con una relación de uniformidad (promedio a mínimo) no superior a 8:1, medidos en la superficie de la TLOF.*

5.3.9.24 **Recomendación.**— *La iluminación utilizada para identificar la señal de toma de contacto debería constar de un círculo segmentado de franjas de ASPSL omnidireccionales de color amarillo. Los segmentos deberían estar formados de franjas de ASPSL y la longitud total de las franjas de ASPSL no debería ser inferior al 50% de la circunferencia del círculo.*

5.3.9.25 **Recomendación.**— *Si se utiliza, la señal de identificación del helipuerto debería iluminarse con luces omnidireccionales de color verde.*

#### 5.3.10 Reflectores de área de carga y descarga con malacate

##### **Aplicación**

5.3.10.1 En un área de carga y descarga con malacate destinada a uso nocturno se suministrarán reflectores de área de carga y descarga con malacate.

##### **Emplazamiento**

5.3.10.2 Los reflectores de área de carga y descarga con malacate se emplazarán de modo que no deslumbren los pilotos en vuelo o al personal que trabaje en el área. La disposición y orientación de los reflectores será tal que se produzca un mínimo de sombras.

##### **Características**

5.3.10.3 La distribución espectral de los reflectores de área de carga y descarga con malacate será tal que las señales de superficie y de obstáculos puedan identificarse correctamente.

5.3.10.4 **Recomendación.**— *La iluminancia horizontal media debería ser por lo menos de 10 lux, medidos en la superficie del área de carga y descarga con malacate.*

#### 5.3.11 Luces de calle de rodaje

*Nota.*— *Las especificaciones para las luces de eje de calle de rodaje y luces de borde de calle de rodaje del Anexo 14, Volumen I, 5.3.17 y 5.3.18 son igualmente aplicables a las calles de rodaje destinadas al rodaje en tierra de los helicópteros.*

### 5.3.12 Ayudas visuales para señalar los obstáculos

*Nota.— Las especificaciones relativas al señalamiento e iluminación de obstáculos que figuran en el Anexo 14, Volumen I, Capítulo 6, se aplican igualmente a los helipuertos y áreas de carga y descarga con malacate.*

### 5.3.13 Iluminación de obstáculos mediante reflectores

#### **Aplicación**

5.3.13.1 En los helipuertos destinados a operaciones nocturnas, los obstáculos se iluminarán mediante reflectores si no es posible instalar luces de obstáculos.

#### **Emplazamiento**

5.3.13.2 Los reflectores para obstáculos estarán dispuestos de modo que iluminen todo el obstáculo y, en la medida de lo posible, en forma tal que no deslumbren a los pilotos de los helicópteros.

#### **Características**

5.3.13.3 **Recomendación.**— *La iluminación de obstáculos mediante reflectores debería producir una luminancia mínima de 10 cd/m<sup>2</sup>.*

## CAPÍTULO 6. RESPUESTA DE EMERGENCIA EN LOS HELIPUERTOS

### 6.1 Planificación para casos de emergencia en los helipuertos

#### **Generalidades**

*Nota introductoria.— La planificación para casos de emergencia en los helipuertos es el procedimiento mediante el cual se hacen preparativos en un helipuerto para hacer frente a una emergencia que se presente en el propio helipuerto o en sus inmediaciones. Constituyen ejemplos de emergencias, entre otros, los accidentes en un helipuerto o fuera del mismo, las emergencias médicas, los incidentes debidos a mercancías peligrosas, los incendios y las catástrofes naturales.*

*La finalidad de la planificación para casos de emergencia en los helipuertos consiste en reducir al mínimo las repercusiones de una emergencia salvando vidas humanas y evitando la interrupción de las operaciones de helicópteros.*

*El plan de emergencia de helipuerto determina los procedimientos que deben seguirse para coordinar la intervención de las entidades o servicios del helipuerto (dependencias de servicios de tránsito aéreo, servicios de extinción de incendios, la administración del helipuerto, los servicios médicos y de ambulancia, los explotadores de aeronaves, los servicios de seguridad y la policía) y la intervención de entidades de la comunidad circundante (cuartelillos de bomberos, policía, servicios médicos y de ambulancia, hospitales, entidades militares y patrullas portuarias o guardacostas) que pudieran prestar ayuda mediante su intervención.*

6.1.1 Se establecerá un plan de emergencia para helipuertos que guarde relación con las operaciones de helicópteros y demás actividades desplegadas en los helipuertos.

6.1.2 En el plan se identificarán las entidades que pudieran prestar ayuda mediante su intervención en caso de emergencia en un helipuerto o sus inmediaciones.

6.1.3 **Recomendación.**— *En el plan para casos de emergencia en los helipuertos debería considerarse la coordinación de las medidas que han de adoptarse en el caso de que ocurra una emergencia en el helipuerto o en sus inmediaciones.*

6.1.4 **Recomendación.**— *Cuando una trayectoria de aproximación o de salida en un helipuerto esté situada por encima del agua, debería indicarse en el plan la entidad responsable de coordinar el salvamento en caso de amaraje forzoso de un helicóptero y la manera de entrar en contacto con dicha entidad.*

6.1.5 **Recomendación.**— *El plan debería incluir, como mínimo, lo siguiente:*

- a) *tipos de emergencias previstas;*
- b) *manera de iniciar el plan para cada emergencia especificada;*
- c) *nombre de las entidades situadas en el helipuerto o fuera del mismo con las que debe entrarse en contacto respecto a cada tipo de emergencia, con sus números de teléfono y demás información de contacto;*
- d) *papel que debe desempeñar cada entidad respecto a cada tipo de emergencia;*

- e) lista de servicios pertinentes disponibles en el helipuerto, con sus números de teléfono y demás información de contacto;
- f) copias de todos los acuerdos por escrito concertados con otras entidades para asistencia mutua y suministro de servicios de emergencia; y
- g) un mapa cuadrulado del helipuerto y sus inmediaciones.

6.1.6 **Recomendación.**— *Debería consultarse con todas las entidades identificadas en el plan acerca de su papel respecto al mismo.*

6.1.7 **Recomendación.**— *El plan debería revisarse y la información que contiene actualizarse por lo menos una vez al año o, si se considera necesario, después de una emergencia real, para corregir cualquier deficiencia detectada durante una emergencia real.*

6.1.8 **Recomendación.**— *El plan para casos de emergencia debería someterse a prueba por lo menos cada tres años.*

## 6.2 Salvamento y extinción de incendios

### Generalidades

*Nota de introducción.*— *Estas disposiciones se aplican únicamente a los helipuertos de superficie y a los helipuertos elevados. Las disposiciones complementan las del Anexo 14, Volumen I, 9.2, relativas a los requisitos en cuanto a salvamento y extinción de incendios en los aeródromos.*

*El objetivo principal del servicio de salvamento y extinción de incendios es salvar vidas humanas. Por este motivo, resulta de importancia primordial disponer de medios para hacer frente a los accidentes o incidentes de helicóptero que ocurran en un helipuerto o en sus cercanías, puesto que es precisamente dentro de esa zona donde existen las mayores oportunidades de salvar vidas humanas. Es necesario prever, de manera permanente, la posibilidad y la necesidad de extinguir un incendio que pueda declararse inmediatamente después de un accidente o incidente de helicóptero o en cualquier momento durante las operaciones de salvamento.*

*Los factores más importantes que afectan al salvamento eficaz en los accidentes de helicópteros en los que haya supervivientes, es el adiestramiento recibido, la eficacia del equipo y la rapidez con que pueda emplearse el personal y el equipo asignados al salvamento y a la extinción de incendios.*

*No se tienen en cuenta los requisitos relativos a la extinción de incendios de edificios o estructuras emplazadas en los helipuertos elevados.*

*En el Manual de helipuertos (Doc 9261) figuran los requisitos en materia de salvamento y extinción de incendios correspondientes a las heliplataformas.*

### Nivel de protección que ha de proporcionarse

6.2.1 **Recomendación.**— *El nivel de protección que ha de proporcionarse para fines de salvamento y extinción de incendios debería basarse en la longitud total del helicóptero más largo que normalmente utilice el helipuerto y de conformidad con la categoría de los servicios de extinción de incendios del helipuerto, según la Tabla 6-1, salvo en el caso de helipuertos sin personal de servicio y con un número reducido de movimientos.*

*Nota.— En el Manual de helipuertos (Doc 9261) se presenta orientación que puede prestar ayuda a las autoridades competentes en lo que respecta a proporcionar equipo y servicios de salvamento y extinción de incendios en los helipuertos de superficie y en los helipuertos elevados.*

**Tabla 6-1. Categoría de helipuerto para fines de extinción de incendios**

Categoría	Longitud total del helicóptero <sup>a</sup>
H1	hasta 15 m exclusive
H2	a partir de 15 m hasta 24 m exclusive
H3	a partir de 24 m hasta 35 m exclusive

a. Longitud del helicóptero comprendidos el botalón de cola y los rotores.

**6.2.2 Recomendación.—** *Durante los periodos en que se prevean operaciones de helicópteros más pequeños, la categoría del helipuerto para fines de salvamento y extinción de incendios puede reducirse a la máxima de los helicópteros que se prevea utilizarán el helipuerto durante ese período.*

**Agentes extintores**

**6.2.3 Recomendación.—** *El agente extintor principal debería ser una espuma de eficacia mínima de nivel B.*

*Nota.— En el Manual de servicios de aeropuertos, Parte 1 (Doc 9137), figura información sobre las propiedades físicas exigidas y sobre los criterios de eficacia de extinción de incendios que debe reunir una espuma para que esta tenga una eficacia de nivel B aceptable.*

**6.2.4 Recomendación.—** *Las cantidades de agua para la producción de espuma y los agentes complementarios que hayan de proporcionarse deberían corresponder a la categoría del helipuerto para fines de extinción de incendios según 6.2.1 y la Tabla 6-2 o la Tabla 6-3 que corresponda.*

*Nota.— No es necesario que las cantidades de agua especificadas para los helipuertos elevados se almacenen en el mismo helipuerto o en lugares adyacentes si hay una conexión conveniente con el sistema principal de agua a presión que proporcione de forma continua el régimen de descarga exigido.*

**Tabla 6-2. Cantidades mínimas utilizables de agentes extintores para helipuertos de superficie**

Categoría	Espuma de eficacia de nivel B		Agentes complementarios		
	Agua (L)	Régimen de descarga de la solución espuma (L/min)	Productos químicos en polvo (kg)	Hidrocarburos halogenados (kg)	CO <sub>2</sub> (kg)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
H1	500	250	23	23	45
H2	1 000	500	45	45	90
H3	1 600	800	90	90	180

**Tabla 6-3. Cantidades mínimas utilizables de agentes extintores para helipuertos elevados**

Categoría	Espuma de eficacia de nivel B		Agentes complementarios		
	Agua (L)	Régimen de descarga de la solución espuma (L/min)	Productos químicos en polvo (kg)	Hidrocarburos halogenados (kg)	CO <sub>2</sub> (kg)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
H1	2 500	250	45	45	90
H2	5 000	500	45	45	90
H3	8 000	800	45	45	90

6.2.5 **Recomendación.**— *En los helipuertos de superficie se permite sustituir parte o la totalidad de la cantidad de agua para la producción de espuma por agentes complementarios.*

6.2.6 **Recomendación.**— *El régimen de descarga de la solución de espuma no debería ser inferior a los regímenes indicados en la Tabla 6-2 o en la Tabla 6-3, según corresponda. Debería seleccionarse el régimen de descarga de los agentes complementarios que condujera a la eficacia óptima del agente utilizado.*

6.2.7 **Recomendación.**— *En los helipuertos elevados, debería proporcionarse por lo menos una manguera que pueda descargar espuma en forma de chorro a razón de 250 L/min. Además, en los helipuertos elevados de Categorías 2 y 3, deberían suministrarse como mínimo dos monitores que puedan alcanzar el régimen de descarga exigido y que estén emplazados en diversos lugares alrededor del helipuerto de modo tal que pueda asegurarse la aplicación de espuma a cualquier parte del helipuerto en cualesquiera condiciones meteorológicas y minimizando la posibilidad de que se causen daños a ambos monitores en un accidente de helicóptero.*

### **Equipo de salvamento**

6.2.8 **Recomendación.**— *El equipo de salvamento de los helipuertos elevados debería almacenarse en una parte adyacente al helipuerto.*

*Nota.*— *En el Manual de helipuertos (Doc 9261) figura orientación sobre el equipo de salvamento que ha de proporcionarse en los helipuertos.*

### **Tiempo de respuesta**

6.2.9 **Recomendación.**— *El objetivo operacional del servicio de salvamento y extinción de incendios de los helipuertos de superficie debería consistir en lograr tiempos de respuesta que no excedan de dos minutos en condiciones óptimas de visibilidad y de estado de la superficie.*

*Nota.*— *Se considera que el tiempo de respuesta es el que transcurre entre la llamada inicial al servicio de salvamento y extinción de incendios y el momento en que el primer vehículo del servicio está en situación de aplicar la espuma a un régimen por lo menos igual al 50% del régimen de descarga especificado en la Tabla 6-2.*

6.2.10 **Recomendación.**— *En los helipuertos elevados, el servicio de salvamento y extinción de incendios debería estar disponible en todo momento en el mismo helipuerto o en las proximidades cuando haya movimientos de helicópteros.*



# **APÉNDICE. NORMAS Y MÉTODOS RECOMENDADOS INTERNACIONALES PARA HELIPUERTOS CON CAPACIDAD DE OPERACIONES POR INSTRUMENTOS CON APROXIMACIONES QUE NO SON DE PRECISIÓN Y/O DE PRECISIÓN Y SALIDAS POR INSTRUMENTOS**

## **1. GENERALIDADES**

*Nota de introducción 1.— El Anexo 14, Volumen II, contiene normas y métodos recomendados (especificaciones) que prescriben las características físicas y las superficies limitadoras de obstáculos que han de proporcionarse en los helipuertos, así como ciertas instalaciones y servicios técnicos normalmente proporcionados en los mismos. No se tiene la intención de que estas especificaciones limiten o regulen la operación de las aeronaves.*

*Nota de introducción 2.— Las especificaciones que figuran en este apéndice describen condiciones adicionales más allá de las que figuran en las secciones principales del Anexo 14, Volumen II, que se aplican a helipuertos con capacidad de operaciones por instrumentos con aproximaciones que no son de precisión o de precisión. Todas las especificaciones que figuran en los capítulos principales del Anexo 14, Volumen II, son igualmente aplicables a los helipuertos con capacidad de operaciones por instrumentos, pero con referencia a las nuevas disposiciones que se describen en este Apéndice.*

## **2. DATOS DE LOS HELIPUERTOS**

### **2.1 Elevación del helipuerto**

Se medirán la elevación de la TLOF y/o la elevación y la ondulación geoidal de cada umbral de la FATO (cuando corresponda) y se notificarán a la autoridad de los servicios de información aeronáutica con una exactitud de:

- a) medio metro o un pie para aproximaciones que no sean de precisión; y
- b) un cuarto de metro o un pie para aproximaciones de precisión.

*Nota.— La ondulación geoidal deberá medirse conforme al sistema de coordenadas apropiado.*

### **2.2 Dimensiones y otros datos afines de los helipuertos**

Se medirán o describirán, según corresponda, en relación con cada una de las instalaciones que se proporcionen en un helipuerto con capacidad de operaciones por instrumentos, los siguientes datos:

- a) distancias redondeadas al metro o pie más próximo, con relación a los extremos de las TLOF o FATO correspondientes, de los elementos del localizador y la trayectoria de planeo que integran el sistema de aterrizaje por instrumentos (ILS) o de las antenas de azimut y elevación del sistema de aterrizaje por microondas (MLS).

### 3. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

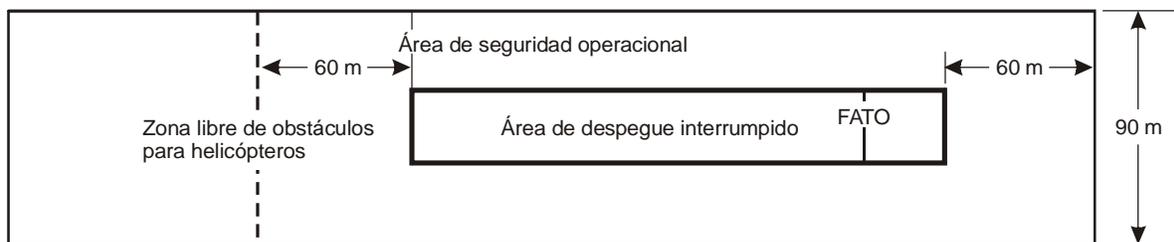
#### 3.1 Helipuertos de superficie y helipuertos elevados

##### Áreas de seguridad operacional

El área de seguridad operacional que circunde una FATO prevista para operaciones por instrumentos se extenderá:

- lateralmente hasta una distancia de por lo menos 45 m a cada lado del eje; y
- longitudinalmente hasta una distancia de por lo menos 60 m más allá de los extremos de la FATO.

*Nota.— Véase la Figura A-1.*



**Figura A-1. Área de seguridad operacional de la FATO para aproximaciones por instrumentos**

### 4. ENTORNO DE OBSTÁCULOS

#### 4.1 Superficies y sectores limitadores de obstáculos

##### Superficie de aproximación

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

- un borde interior horizontal y de longitud igual a la anchura mínima especificada de la FATO más el área de seguridad operacional, perpendicular al eje de la superficie de aproximación y emplazado en el borde exterior del área de seguridad operacional;
- dos lados que parten de los extremos del borde interior;
  - en el caso de una FATO con capacidad de operaciones por instrumentos con aproximación que no es de precisión, que diverge uniformemente en un ángulo especificado, con respecto al plano vertical que contiene al eje de la FATO;
  - en el caso de una FATO con capacidad de operaciones por instrumentos con aproximación de precisión, que diverge uniformemente en un ángulo especificado con respecto al plano vertical que contiene al eje de la FATO, hasta una altura especificada por encima de ésta, y que a continuación diverge uniformemente en un ángulo especificado hasta una anchura final especificada y continúa seguidamente a esa anchura por el resto de la longitud de la superficie de aproximación; y

- c) un borde exterior horizontal y perpendicular al eje de la superficie de aproximación y a una altura especificada por encima de la elevación de la FATO.

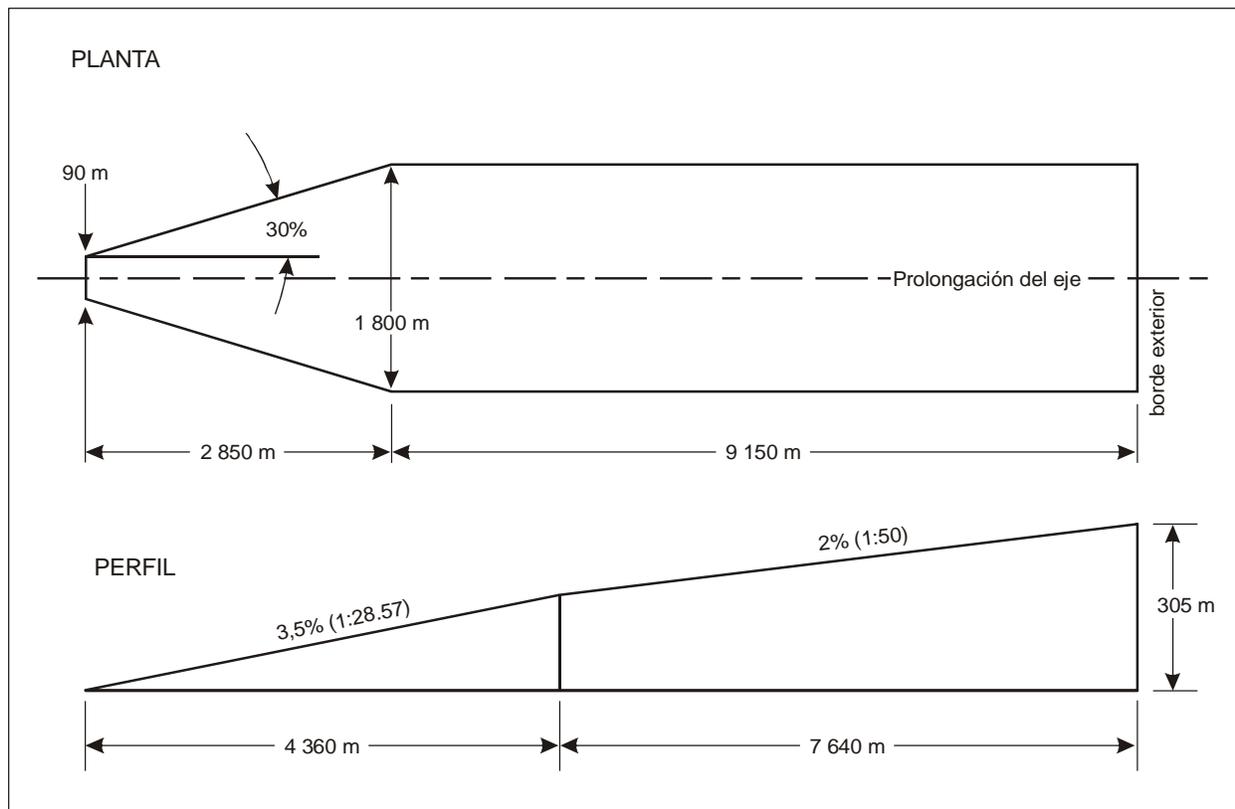
**4.2 Requisitos de limitación de obstáculos**

4.2.1 Respecto a las FATO con capacidad de operaciones por instrumentos con aproximaciones que no son de precisión o de precisión se establecerán las siguientes superficies limitadoras de obstáculos:

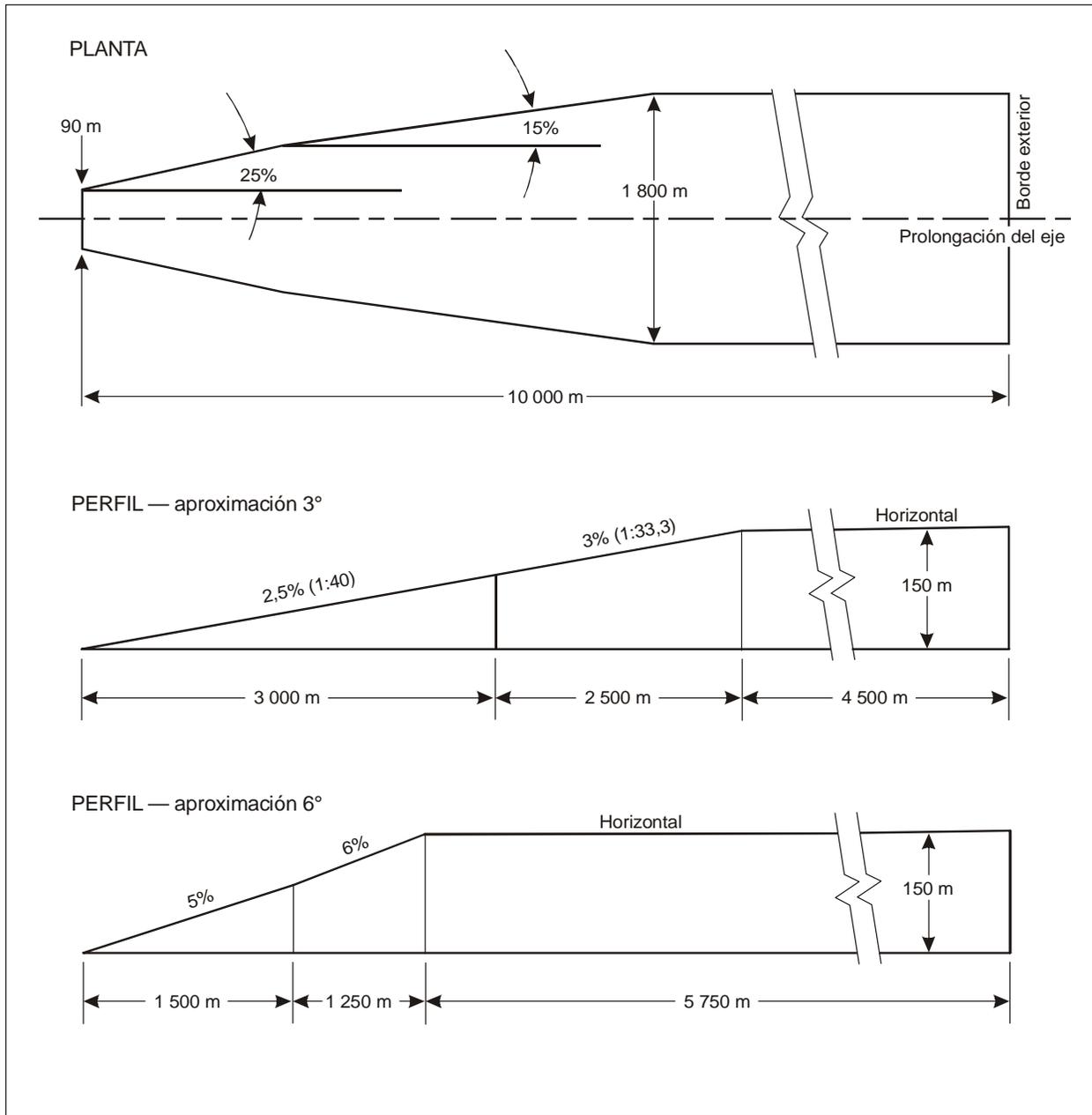
- a) superficie de ascenso en el despegue;
- b) superficie de aproximación; y
- c) superficies de transición.

*Nota.— Véanse las Figuras A-2 a A-5.*

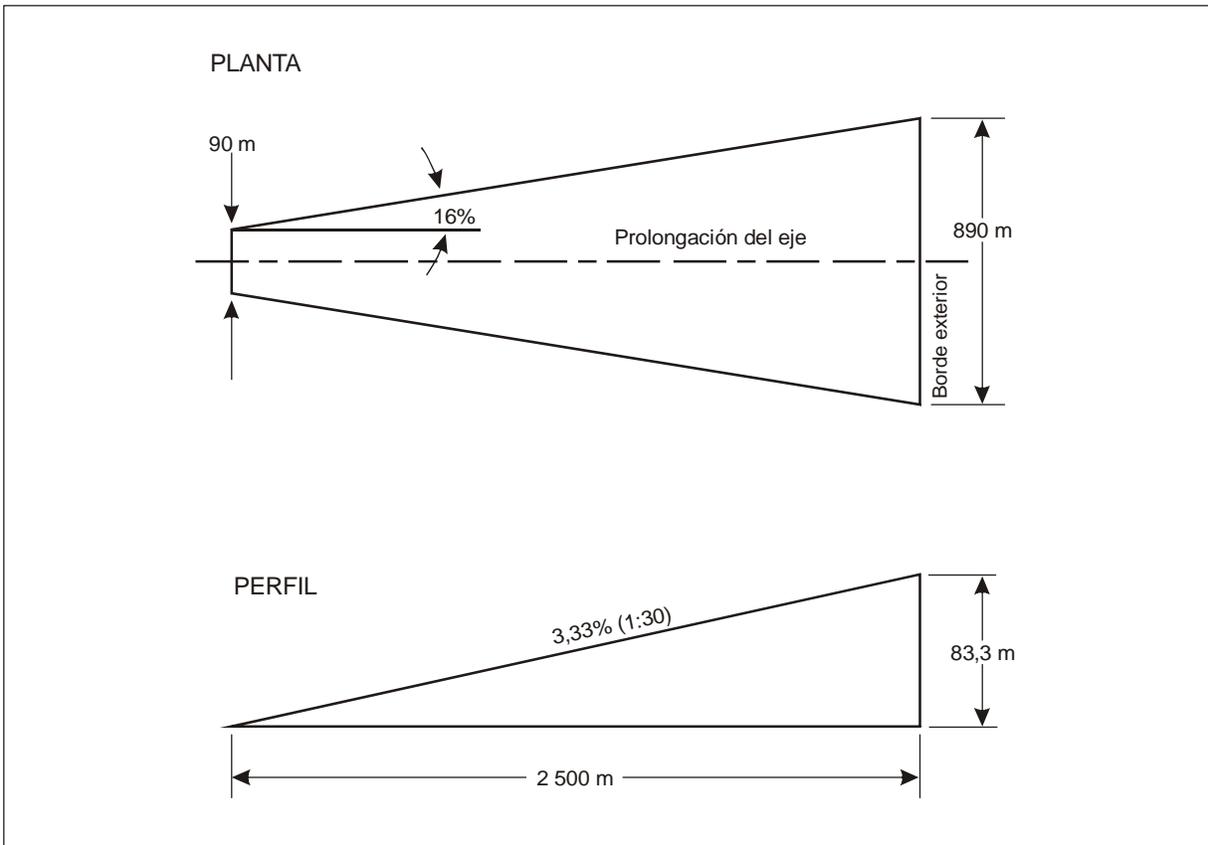
4.2.2 Las pendientes de las superficies limitadoras de obstáculos no serán superiores, ni sus otras dimensiones inferiores, a las que se especifican en las Tablas A-1 a A-3.



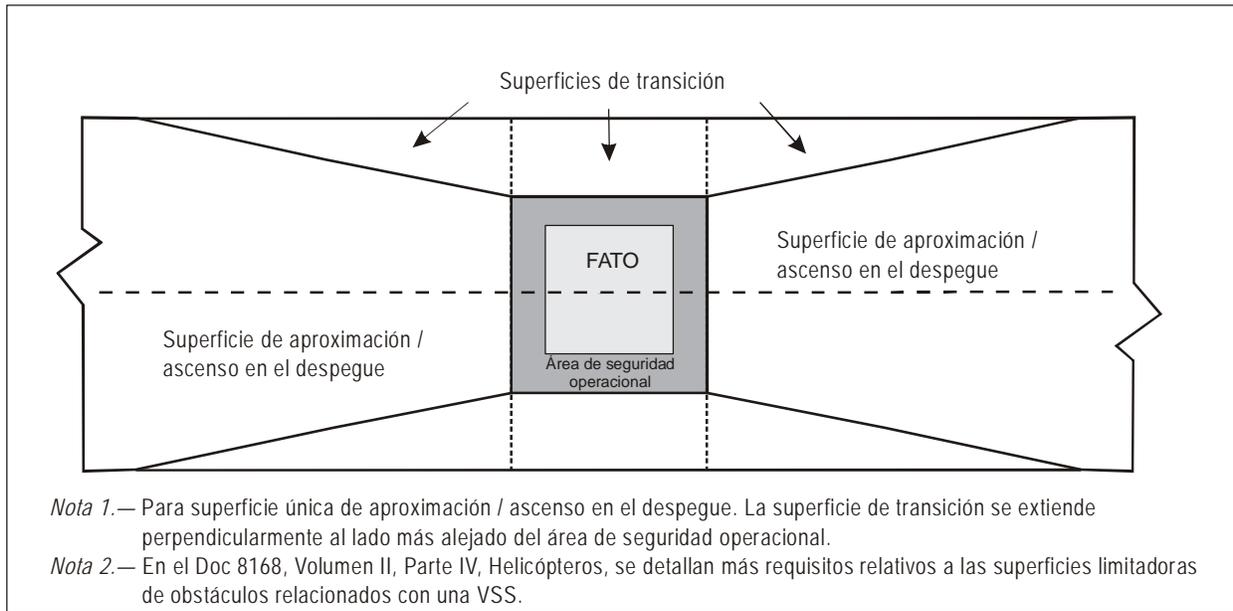
**Figura A-2. Superficie de ascenso en el despegue de la FATO para vuelo por instrumentos**



**Figura A-3. Superficie de aproximación de la FATO para aproximaciones de precisión**



**Figura A-4. Superficie de aproximación de la FATO para aproximaciones que no son de precisión**



**Figura A-5. Superficies de transición de la FATO para operaciones por instrumentos con aproximaciones que no son de precisión o de precisión**

**Tabla A-1. Dimensiones y pendientes de las superficies limitadoras de obstáculos FATO para operaciones por instrumentos y que no son de precisión**

<i>SUPERFICIE y DIMENSIONES</i>		
<b>SUPERFICIE DE APROXIMACIÓN</b>		
Anchura del borde interior		Anchura del área de seguridad
Emplazamiento del borde interior		Límite
<b>Primera sección</b>		
Divergencia	— día	16%
	— noche	
Longitud	— día	2 500 m
	— noche	
Anchura exterior	— día	890 m
	— noche	
Pendiente (máxima)		3,33%
<b>Segunda sección</b>		
Divergencia	— día	—
	— noche	
Longitud	— día	—
	— noche	
Anchura exterior	— día	—
	— noche	
Pendiente (máxima)		—
<b>Tercera sección</b>		
Divergencia		—
Longitud	— día	—
	— noche	
Anchura exterior	— día	—
	— noche	
Pendiente (máxima)		—
<b>DE TRANSICIÓN</b>		
Pendiente		20%
Altura		45 m

**Tabla A-2. Dimensiones y pendientes de las superficies limitadoras de obstáculos FATO para aproximaciones por instrumentos (de precisión)**

Superficie y dimensiones	Aproximación 3°				Aproximación 6°			
	Altura por encima de la FATO				Altura por encima de la FATO			
	90 m (300 ft)	60 m (200 ft)	45 m (150 ft)	30 m (100 ft)	90 m (300 ft)	60 m (200 ft)	45 m (150 ft)	30 m (100 ft)
<b>SUPERFICIE DE APROXIMACIÓN</b>								
Longitud del borde interior	90 m	90 m	90 m	90 m	90 m	90 m	90 m	90 m
Distancia desde el extremo de la FATO	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m
Divergencia a cada lado hasta la altura por encima de la FATO	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%
Distancia hasta la altura por encima de la FATO	1 745 m	1 163 m	872 m	581 m	870 m	580 m	435 m	290 m
Anchura a la altura por encima de la FATO	962 m	671 m	526 m	380 m	521 m	380 m	307,5 m	235 m
Divergencia hasta sección paralela	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%
Distancia a la sección paralela	2 793 m	3 763 m	4 246 m	4 733 m	4 250 m	4 733 m	4 975 m	5 217 m
Anchura de la sección paralela	1 800 m	1 800 m	1 800 m	1 800 m	1 800 m	1 800 m	1 800 m	1 800 m
Distancia hasta el borde exterior	5 462 m	5 074 m	4 882 m	4 686 m	3 380 m	3 187 m	3 090 m	2 993 m
Anchura en el borde exterior	1 800 m	1 800 m	1 800 m	1 800 m	1 800 m	1 800 m	1 800 m	1 800 m
Pendiente de la primera sección	2,5% (1:40)	2,5% (1:40)	2,5% (1:40)	2,5% (1:40)	5% (1:20)	5% (1:20)	5% (1:20)	5% (1:20)
Longitud de la primera sección	3 000 m	3 000 m	3 000 m	3 000 m	1 500 m	1 500 m	1 500 m	1 500 m
Pendiente de la segunda sección	3% (1:33,3)	3% (1:33,3)	3% (1:33,3)	3% (1:33,3)	6% (1:16,66)	6% (1:16,66)	6% (1:16,66)	6% (1:16,66)
Longitud de la segunda sección	2 500 m	2 500 m	2 500 m	2 500 m	1 250 m	1 250 m	1 250 m	1 250 m
Longitud total de la superficie	10 000 m	10 000 m	10 000 m	10 000m	8 500 m	8 500 m	8 500 m	8 500 m
<b>DE TRANSICIÓN</b>								
Pendiente	14,3%	14,3%	14,3%	14,3%	14,3%	14,3%	14,3%	14,3%
Altura	45 m	45 m	45 m	45 m	45 m	45 m	45 m	45 m

**Tabla A-3. Dimensiones y pendientes de las superficies limitadoras de obstáculos**

**DESPEGUE EN LÍNEA RECTA**

<i>SUPERFICIE y DIMENSIONES</i>		<i>Por instrumentos</i>
<b>ASCENSO EN EL DESPEGUE</b>		
Anchura del borde interior		90 m
Emplazamiento del borde interior		Límite o extremo de la zona libre de obstáculos
<b>Primera sección:</b>		
Divergencia	— día	30%
	— noche	
Longitud	— día	2 850 m
	— noche	
Anchura exterior	— día	1 800 m
	— noche	
Pendiente (máxima)		3.5%
<b>Segunda sección:</b>		
Divergencia	— día	paralela
	— noche	
Longitud	— día	1 510 m
	— noche	
Anchura exterior	— día	1 800 m
	— noche	
Pendiente (máxima)		3.5%*
<b>Tercera sección:</b>		
Divergencia		paralela
Longitud	— día	7 640 m
	— noche	
Anchura exterior	— día	1 800 m
	— noche	
Pendiente (máxima)		2%
* Esta pendiente excede de la de ascenso, con un motor fuera de funcionamiento y masa máxima, de muchos helicópteros actualmente en servicio.		

5. AYUDAS VISUALES

5.1 Luces

Sistema de luces de aproximación

5.1.1 **Recomendación.**— Cuando se proporcione un sistema de luces de aproximación en una FATO destinada a operaciones que no son de precisión, dicho sistema debería tener una longitud no inferior a 210 m.

5.1.2 **Recomendación.**— La distribución de las luces fijas debería ser la que se indica en la Figura 5-11, Ilustración 2, excepto que la intensidad se debería aumentar en un factor tres cuando se trate de una FATO para operaciones que no son de precisión.

Tabla A-4. Dimensiones y pendientes de la superficie de protección contra obstáculos

SUPERFICIE Y DIMENSIONES	FATO QUE NO ES DE PRECISIÓN	
Longitud del borde interior	Anchura del área de seguridad operacional	
Distancia desde el extremo de la FATO	60 m	
Divergencia	15%	
Longitud total	2 500 m	
Pendiente	PAPI	A <sup>a</sup> – 0,57°
	HAPI	A <sup>b</sup> – 0,65°
	APAPI	A <sup>a</sup> – 0,9°
a. Con arreglo a lo indicado en el Anexo 14, Volumen I, Figura 5-19. b. Ángulo formado por el límite superior de la señal “por debajo de la pendiente”.		

— FIN —





