



# REGISTRO OFICIAL®

ÓRGANO DEL GOBIERNO DEL ECUADOR

Administración del Sr. Lcdo. Lenín Moreno Garcés  
Presidente Constitucional de la República

## EDICIÓN ESPECIAL

**Año I - Nº 74**

**Quito, viernes 1º de  
septiembre de 2017**

**Valor: US\$ 3,75 + IVA**

**ING. HUGO DEL POZO BARREZUETA  
DIRECTOR**

Quito: Avenida 12 de Octubre  
N23-99 y Wilson  
Segundo Piso

Oficinas centrales y ventas:  
Telf. 3941-800  
Exts.: 2301 - 2305

Sucursal Guayaquil:

Av. 9 de Octubre Nº 1616 y Av. Del Ejército  
esquina, Edificio del Colegio de Abogados  
del Guayas, primer piso. Telf. 252-7107

Suscripción anual:  
US\$ 400 + IVA para la ciudad de Quito  
US\$ 450 + IVA para el resto del país

Impreso en Editora Nacional

116 páginas

[www.registroficial.gob.ec](http://www.registroficial.gob.ec)

**Al servicio del país  
desde el 1º de julio de 1895**



**Dirección General  
de Aviación Civil**

**DIRECCIÓN GENERAL  
DE AVIACIÓN CIVIL**

**RESOLUCIÓN**

**No. DGAC-YA-2017-0103-R**

**APRUÉBESE LA NUEVA  
REGULACIÓN TÉCNICA  
DE AVIACIÓN CIVIL RDAC 155  
“DISEÑO Y OPERACIÓN  
DE HELIPUERTOS”**

Nro. DGAC-YA-2017-0103-R

Quito, D.M., 18 de julio de 2017

**DIRECCIÓN GENERAL  
DE AVIACIÓN CIVIL**

**Considerando:**

Que, el Convenio sobre Aviación Civil Internacional en su Artículo 37 “Adopción de las normas y procedimientos internacionales”, establece entre otros que: *“Cada Estado contratante se compromete a colaborar, a fin de lograr el más alto grado de uniformidad posible en las reglamentaciones, normas, procedimientos y organizaciones relativos a las aeronaves, personal, aerovías y servicios auxiliares, en todas las cuestiones que facilite tal uniformidad y mejore la navegación aérea.”*;

Que, en cumplimiento al Convenio sobre Aviación Civil Internacional del cual el Ecuador es signatario, la Dirección General de Aviación Civil con el propósito de fortalecer la seguridad operacional y el desarrollo ordenado de la industria aeronáutica del País, desarrollará la respectiva normativa nacional, basada en las normas y métodos recomendados contenidas en los Anexos al Convenio sobre Aviación Civil Internacional;

Que, el área de Certificación de Aeropuertos de la Dirección de Inspección y Certificación Aeronáutica, mediante Memorando Nro. DGAC-JA-2017-0013-M de fecha 18 de abril de 2017, presentó al Comité de Normas, el proyecto de Nueva Regulación Técnica de Aviación Civil RDAC 155 “Diseño y Operación de Helipuertos”, documento que incluye las normas del Anexo 14 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, Volumen II “Helipuertos”, cuarta edición Enmienda 7, y a la vez, la propuesta armoniza con el Reglamento Aeronáutico Latinoamericano LAR 155 enmienda 1 de enero del 2017 del Sistema Regional de Vigilancia de la Seguridad Operacional SRVSOP;

Que, el Comité de Normas en sesión efectuada el 17 de mayo de 2017, tomó conocimiento de la propuesta de nueva Regulación 155 “Diseño y Operación de Helipuertos” y por unanimidad, autorizó el inicio del proceso con la apertura del expediente y la difusión de dicho proyecto;

Que, una vez cumplido con el procedimiento establecido para el efecto, el Comité de Normas en sesión efectuada el 11 de julio de 2017, analizó el proyecto de RDAC 155 “Diseño y Operación de Helipuertos” y resolvió en

consenso, recomendar al Director General aprobar la modificación de regulación antes citada y su posterior publicación en el Registro Oficial;

Que, de acuerdo con el Art. 6, numeral 3, literal a) de la Ley de Aviación Civil, publicada en el Registro Oficial No. S-435 del 11 de enero del 2007, determina las atribuciones y obligaciones del Director General de Aviación Civil: “Dictar, reformar, derogar regulaciones técnicas, órdenes, reglamentos internos y disposiciones complementarias de la Aviación Civil, de conformidad con la presente Ley, el Código Aeronáutico, el Convenio sobre Aviación Civil Internacional y las que sean necesarias para la seguridad de vuelo y la protección de la seguridad del transporte aéreo”; y,

En uso de sus facultades legales y reglamentarias,

**Resuelve:**

**Artículo Primero.-** Aprobar la nueva Regulación Técnica de Aviación Civil RDAC 155 “Diseño y Operación de Helipuertos”, documento adjunto que es parte integrante de la presente Resolución y que se encuentra publicado en la página Web de la Institución.

**Artículo Segundo.-** Deléguese a Certificación de Aeropuertos de la Dirección de Inspección y Certificación Aeronáutica, la elaboración y legalización a través de la Dirección General, de la documentación requerida para la aplicación de la RDAC 155 como Circulares, Procedimientos, Listas de Verificación y demás documentación pertinente.

**Artículo Tercero.-** La presente Resolución, sin perjuicio de su publicación en el Registro Oficial entrará en vigencia a partir de su aprobación.

**Artículo Cuarto.-** Encárguese a la Subdirección General de Aviación Civil la ejecución, control y aplicación de la presente Resolución.

**Comuníquese y publíquese.-** Dada en la Dirección General de Aviación Civil en Quito, Distrito Metropolitano.

**Documento firmado electrónicamente.**

Ing. Luis Ignacio Carrera Muriel, Director General de Aviación Civil.



# **DIRECCIÓN GENERAL DE AVIACIÓN CIVIL**

## **REGULACIONES TÉCNICAS DE AVIACIÓN CIVIL**

**RDAC 155**

### **DISEÑO Y OPERACIÓN DE HELIPUERTOS**

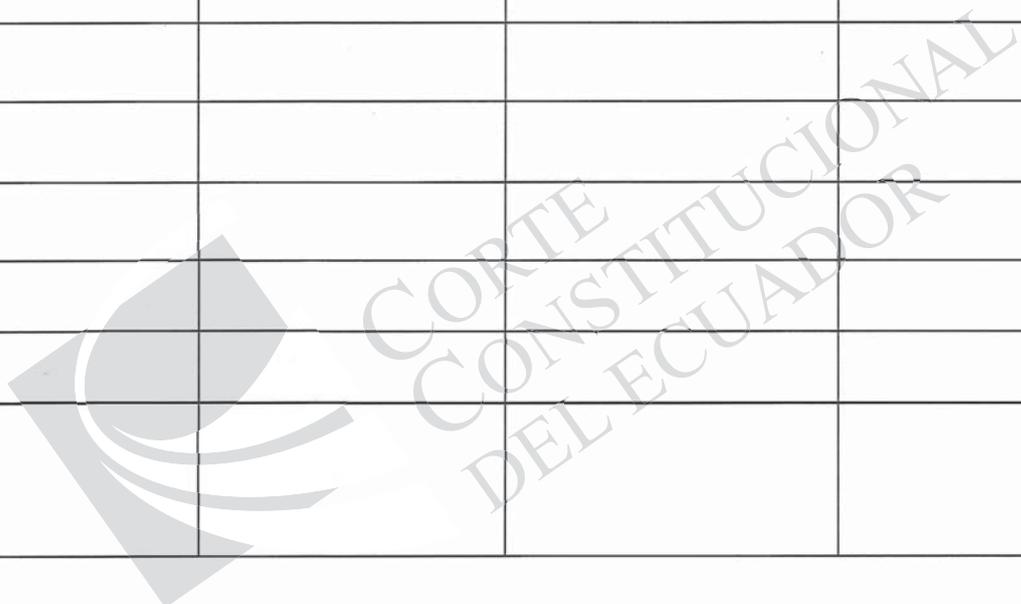
RDAC 155

Dirección General de Aviación Civil



Control de Enmiendas RDAC 155

Enmienda	Origen	Temas	Aprobación
Original	Certificación de Aeropuertos de la Dirección de Inspección y Certificación Aeronáutica	La Nueva Edición RDAC 155 incluye Anexo 14 Vol. II Edición 4 enmienda 7. Con respecto al LAR 155 incorpora la Enmienda 1	Aprobado con Resolución Nro. DGAC-YA-2017-0103-R de fecha 18 de julio de 2017.



**RDAC 155**

**DISEÑO Y OPERACIÓN DE HELIPUERTOS  
REQUISITOS PARA OPERADORES DE HELIPUERTOS**



**ÍNDICE**

**CAPÍTULO A: GENERALIDADES**

- 155.001 Definiciones
- 155.005 Acrónimos
- 155.010 Aplicación
- 155.015 Sistemas de Referencia Comunes

**CAPÍTULO B: DATOS DE LOS HELIPUERTOS**

- 155.101 Datos Aeronáuticos
- 155.105 Punto de referencia del helipuerto (HRP)
- 155.110 Elevación del helipuerto
- 155.115 Dimensiones del helipuerto
- 155.120 Distancias declaradas
- 155.125 Coordinación entre la autoridad de los servicios de información aeronáutica y la autoridad de helipuerto

**CAPÍTULO C: CARACTERÍSTICAS FÍSICAS**

- 155.201 Helipuertos de superficie
- 155.205 Áreas de aproximación final y de despegue (FATO)
- 155.210 Zonas libres de obstáculos para helicópteros
- 155.215 Áreas de toma de contacto y de elevación inicial (TLOF)
- 155.220 Áreas de seguridad Operacional
- 155.225 Calles y rutas de rodaje en tierra para helicópteros
- 155.230 Calles y rutas de rodaje aéreo para helicópteros
- 155.235 Puestos de Estacionamiento para helicópteros
- 155.240 Emplazamiento de un área de aproximación final y de despegue en relación con una pista o calle de rodaje
- 155.245 Helipuertos elevados
- 155.250 Cargas de diseño estructural
- 155.255 Seguridad del personal
- 155.260 Drenajes e interceptor de combustible
- 155.265 Anillas de amarre
- 155.270 Áreas de aproximación final y de despegue FATO y áreas de toma de contacto y de elevación inicial (TLOF)
- 155.275 Zonas libres de obstáculos para helicópteros
- 155.280 Áreas de toma de contacto y de elevación inicial
- 155.285 Área de seguridad operacional
- 155.290 Calles y rutas de rodaje en tierra para helicópteros
- 155.295 Calles y rutas de rodaje aéreo para helicópteros
- 155.301 Plataformas
- 155.305 Heliplataformas
- 155.310 Áreas de aproximación final y de despegue y áreas de toma de contacto y de elevación inicial

<u>155.315</u>	Helipuertos a bordo de buques
<u>155.320</u>	Áreas de aproximación final y de despegue y áreas de toma de contacto y de elevación inicial



#### **CAPÍTULO D: RESTRICCIÓN Y ELIMINACIÓN DE OBSTÁCULOS**

<u>155.401</u>	Superficie de aproximación
<u>155.405</u>	Superficie de transición
<u>155.410</u>	Superficie de ascenso en el despegue
<u>155.415</u>	Sector / superficie despejada de obstáculos – Heliplataformas
<u>155.420</u>	Sector / superficie con obstáculos sujetos a restricciones – Heliplataformas
<u>155.425</u>	Requisitos de limitación de obstáculos
<u>155.430</u>	Helipuertos de superficie
<u>155.435</u>	Helipuertos elevados
<u>155.440</u>	Heliplataformas
<u>155.445</u>	Helipuertos a bordo de buques
<u>155.450</u>	Helipuertos construidos ex profeso - Emplazamiento en la proa o en la popa
<u>155.455</u>	Emplazamiento en el centro del buque. Construidos ex profeso y no ex profeso
<u>155.460</u>	Helipuertos no construidos ex profeso - Emplazamiento en el costado del buque
<u>155.465</u>	Áreas de carga y descarga con malacate

#### **CAPÍTULO E: AYUDAS VISUALES**

<u>155.501</u>	Indicadores de la dirección del viento
<u>155.505</u>	Señales y balizas
<u>155.510</u>	Señal de área de carga y descarga con malacate
<u>155.515</u>	Señal de identificación de helipuerto
<u>155.520</u>	Señal de masa máxima permisible
<u>155.525</u>	Señal de valor D
<u>155.530</u>	Señales de dimensiones de área aproximación final y de despegue
<u>155.535</u>	Señal o baliza de perímetro de área de aproximación final y de despegue para helipuertos de superficie
<u>155.540</u>	Señales de designación de área de aproximación final y de despegue para FATO de tipo pista de aterrizaje
<u>155.545</u>	Señal de punto de visada
<u>155.550</u>	Señal de perímetro de área de toma de contacto y de elevación inicial
<u>155.555</u>	Señal de punto de toma de contacto y posicionamiento
<u>155.560</u>	Señal de nombre de helipuerto
<u>155.565</u>	Señal de sector despejado de obstáculos de heliplataforma (chevron)
<u>155.570</u>	Señal de superficie de heliplataforma y helipuerto a bordo de un buque
<u>155.575</u>	Señal de sector de aterrizaje prohibido en la heliplataforma
<u>155.580</u>	Señales y balizas de calle de rodaje en tierra para helicópteros
<u>155.585</u>	Señales y balizas de calle de rodaje aéreo para helicópteros
<u>155.590</u>	Señales de puestos de estacionamiento de helicópteros
<u>155.595</u>	Señales de guía de alineación de la trayectoria de vuelo
<u>155.601</u>	Luces – Generalidades
<u>155.605</u>	Faro de helipuerto
<u>155.610</u>	Sistema de luces de aproximación
<u>155.615</u>	Sistema de iluminación de guía de alineación de la trayectoria de vuelo
<u>155.620</u>	Sistema de guía de alineación visual
<u>155.625</u>	Indicador visual de pendiente de aproximación
<u>155.630</u>	Formato de la señal del HAPI
<u>155.635</u>	Superficie de Protección contra obstáculos
<u>155.640</u>	Sistemas de iluminación de área de aproximación final y de despegue
<u>155.645</u>	Luces de punto de visada
<u>155.650</u>	Sistema de iluminación del área de toma de contacto y de elevación inicial

- 155.655 Reflectores de área de carga y descarga con malacate
- 155.660 Luces de calle de rodaje
- 155.665 Ayudas visuales para señalar los obstáculos
- 155.670 Iluminación de obstáculos mediante reflectores



**CAPÍTULO F: SERVICIO, EQUIPO E INSTALACION DE AERÓDROMOS**

- 155.701 Planificación para casos de emergencia
- 155.705 Salvamento y Extinción de Incendios - Generalidades
- 155.710 Nivel de protección que ha de proporcionarse
- 155.715 Agentes extintores
- 155.720 Equipo de salvamento
- 155.725 Tiempo de respuesta
- 155.730 Personal del SEI
- 155.735 Retiro de aeronaves inutilizadas
- 155.740 Reducción del peligro de choques por la presencia de fauna
- 155.745 Servicio de los helicópteros en superficie, elevados, heliplataformas y a bordo de buque
- 155.750 Mantenimiento de las superficies de la FATO y TLOF
- 155.755 Mantenimiento de las Ayudas Visuales

**APÉNDICES**

- APÉNDICE 1**            **Requisitos de Calidad de los Datos Aeronáuticos**
- APÉNDICE 2**            **Normas para Helipuertos con Capacidad de Operaciones por Instrumentos con Aproximaciones que no son de Precisión y/o de Precisión y Salidas por Instrumentos**
- APÉNDICE 3**            **Características Físicas**
- APÉNDICE 4**            **Entorno de Obstáculos**
- APÉNDICE 5**            **Ayudas Visuales**
- APÉNDICE 6**            **Servicios, equipo e instalaciones de helipuerto**
- APÉNDICE 7**            **Operación de helipuertos**

**CAPITULO A. Generalidades****155.001. Definiciones**

(a) En el presente Reglamento Aeronáutico Latinoamericano RDAC 155 - Diseño y Operación de Helipuertos, los términos y expresiones indicadas a continuación, tienen los significados siguientes:

- (1) **Actuación humana.** Capacidades y limitaciones humanas que repercuten en la seguridad y eficiencia de las operaciones aeronáuticas.
- (2) **Aeronave.** Toda máquina que puede sustentarse en la atmósfera por reacciones del aire que no sean las reacciones del mismo contra la superficie de la tierra.
- (3) **Aeronave de alas rotativas:** Es un aerodino cuya sustentación en el aire se debe, principalmente, a las reacciones aerodinámicas sobre sus alas o palas que giran alrededor de un eje, las cuales forman parte del rotor.
- (4) **Altura elipsoidal (altura geodésica).** La altura relativa al elipsoide de referencia, medida a lo largo de la normal elipsoidal exterior por el punto en cuestión.
- (5) **Altura ortométrica.** Altura de un punto relativa al geoide, que se expresa generalmente como una elevación MSL.
- (6) **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. 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.
- (7) **Área de aproximación final y de despegue (FATO).** (Final approach and takeoff area). 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 de la Clase de performance 1, el área definida comprenderá el área de despegue interrumpido disponible.
- (8) **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.
- (9) **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.
- (10) **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.
- (11) **Área de toma de contacto y de elevación inicial (TLOF).** (Touchdown and lift-off area) Área reforzada que permite la toma de contacto o la elevación inicial de los helicópteros.
- (12) **Atmósfera tipo:** (Documento OACI 7488):
  - i. El aire es un gas perfecto seco;
  - ii. Las constantes físicas son:
    - A. Masa molar media al nivel del mar:  $M_0 = 28.964\ 420\ \text{kg/kmol}$
    - B. Presión atmosférica al nivel del mar:  $P_0 = 1013.250\ \text{hPa}$





- C. Temperatura al nivel del mar:  $T_0 = 15^{\circ}\text{C}$   $T_0 = 288.15^{\circ}\text{K}$
- D. Densidad atmosférica al nivel del mar:  $\rho_0 = 1.225 \text{ kg/m}^3$
- E. Temperatura de fusión del hielo:  $T_i = 273.15^{\circ}\text{K}$
- F. Constante universal de los gases perfectos:  $R^* = 8314.32 \text{ J/(K}^*\text{kmol)}$

iii. Gradientes térmicos:

Altitud Geopotencial, km		Gradiente térmico, Kelvin por kilómetro geopotencial patrón
De	A	
-5.0	11.0	-6.5
11.0	20.	0.0
20.0	32.0	+1.0
32.0	47.0	+2.8
47.0	51.0	0.0
51.0	71.0	-2.8
71.0	80.0	-2.0

- (13) **Autorización de operación:** Autorización emitida por la AAC de conformidad con las normas aplicables a la operación de helipuertos.
- (14) **Baliza.** Objeto expuesto sobre el nivel del terreno para indicar un obstáculo o trazar un límite.
- (15) **Calendario.** Sistema de referencia temporal discreto que sirve de base para definir la posición temporal con resolución de un día (ISO 19108\*).
- (16) **Calendario gregoriano.** Calendario que se utiliza generalmente; se estableció en 1582 para definir un año que se aproxima más estrechamente al año tropical que el calendario juliano (ISO 19108\*). En el calendario gregoriano los años comunes tienen 365 días y los bisiestos 366, y se dividen en 12 meses sucesivos.
- (17) **Calidad de los datos.** Grado o nivel de confianza de que los datos proporcionados satisfarán los requisitos del usuario de datos en lo que se refiere a exactitud, resolución e integridad.
- (18) **Calle de rodaje aéreo para helicópteros** Trayectoria definida sobre la superficie destinada al rodaje aéreo de los helicópteros.
- (19) **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.
- (20) **Clasificación de los datos aeronáuticos de acuerdo a su integridad.** La clasificación se basa en el riesgo potencial que podría conllevar el uso de datos alterados. Los datos aeronáuticos se clasifican como:
  - i. datos ordinarios: muy baja probabilidad de que, utilizando datos ordinarios alterados, la continuación segura del vuelo y el aterrizaje de una aeronave corran riesgos graves que puedan originar una catástrofe;
  - ii. datos esenciales: baja probabilidad de que, utilizando datos esenciales alterados, la continuación segura del vuelo y el aterrizaje de una aeronave corran riesgos graves que puedan originar una catástrofe; y
  - iii. datos críticos: alta probabilidad de que, utilizando datos críticos alterados, la continuación segura del vuelo y el aterrizaje de una aeronave corran riesgos graves que puedan originar una catástrofe.

- (21) **Condiciones meteorológicas de vuelo por instrumentos (IMC).** Condiciones meteorológicas expresadas en términos de visibilidad, distancia desde las nubes y techo de nubes, inferiores a los mínimos especificados para las condiciones meteorológicas de vuelo visual.
- (22) **Condiciones meteorológicas de vuelo visual (VMC).** Condiciones meteorológicas expresadas en términos de visibilidad, distancia desde las nubes y techo de nubes, iguales o mejores que los mínimos especificados.
- (23) **Control de tránsito aéreo:** Es un servicio operado por una autoridad competente para promover un flujo de tránsito aéreo seguro, ordenado y expedito.
- (24) **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. A veces en el texto se hace referencia a "D" como "valor D".
- (25) **Declinación de la estación.** Variación de alineación entre el radial de cero grados del VOR y el norte verdadero, determinada en el momento de calibrar la estación VOR.
- (26) **Distancias declaradas — helipuertos**
- Distancia de despegue disponible (TODAH). La longitud del área de aproximación final y de despegue 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.
  - Distancia de despegue interrumpido disponible (RTODAH). La longitud del área de aproximación final y de despegue FATO que se ha declarado disponible y adecuada para que los helicópteros en la Clase de performance 1 completen un despegue interrumpido.
  - Distancia de aterrizaje disponible (LDAH). La longitud del área de aproximación final y de despegue 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.
- (27) **Elevación del helipuerto.** La elevación del punto más alto de la FATO expresada como distancia por encima del nivel medio del mar.
- (28) **Exactitud.** Grado de conformidad entre el valor estimado o medido y el valor real.-En la medición de los datos de posición, la exactitud se expresa normalmente en términos de valores de distancia respecto a una posición ya determinada, dentro de los cuales se situará la posición verdadera con un nivel de probabilidad definido.
- (29) **FATO de tipo pista de aterrizaje.** Una FATO con características similares a una pista de aterrizaje en cuanto a su forma.
- (30) **FATO/TLOF.** Caso específico en que una FATO y una TLOF ocupan el mismo espacio en un helipuerto elevado, una heliplataforma o un helipuerto a bordo de un buque.
- (31) **Fiabilidad del sistema de iluminación.** La probabilidad de que el conjunto de la instalación funcione dentro de los límites de tolerancia especificados y que el sistema sea utilizable en las operaciones.
- (32) **Geoide.** Superficie equipotencial en el campo de gravedad de la Tierra que coincide con el nivel medio del mar (MSL) en calma y su prolongación continental. El geoide tiene forma irregular debido a las perturbaciones gravitacionales locales (mareas, salinidad, corrientes, etc.) y la dirección de la gravedad es perpendicular al geoide en cada punto.
- (33) **Helicóptero.** Aeronave de alas rotativas que para su desplazamiento horizontal, depende principalmente de sus rotores accionados por motores.

- (34) **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.
- (35) **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.
- (36) **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.
- (37) **Helipuerto de superficie.** Helipuerto emplazado en tierra o sobre una estructura en la superficie del agua.
- (38) **Helipuerto elevado.** Helipuerto emplazado sobre una estructura terrestre elevada.
- (39) **Helipuerto de alternativa.** Helipuerto especificado en el plan de vuelo, al cual puede dirigirse el helicóptero cuando no sea aconsejable aterrizar en el helipuerto de aterrizaje previsto. El helipuerto de alternativa puede ser el helipuerto de salida.
- (40) **Helicóptero de Clase de performance 1.** Helicóptero cuya performance, en caso de falla del grupo motor crítico, permite aterrizar en la zona de despegue interrumpido o continuar el vuelo en condiciones de seguridad hasta una zona de aterrizaje apropiada, según el momento en que ocurra la falla.
- (41) **Helicóptero de Clase de performance 2.** Helicóptero cuya performance, en caso de falla del grupo motor crítico, permite continuar el vuelo en condiciones de seguridad, excepto que la falla se presente antes de un punto definido después del despegue o después de un punto definido antes del aterrizaje, en cuyos casos puede requerirse un aterrizaje forzoso.
- (42) **Helicóptero de Clase de performance 3.** Helicóptero cuya performance, en caso de falla del grupo motor en cualquier punto del perfil de vuelo, debe requerir un aterrizaje forzoso.
- (43) **Integridad (datos aeronáuticos).** Grado de garantía de que no se han perdido ni alterado ninguna de las referencias aeronáuticas ni sus valores después de la obtención original de la referencia o de una enmienda autorizada.
- (44) **Lugar de aterrizaje.** Área marcada o no, que posee las mismas características físicas que un área de aproximación final y de despegue (FATO) visual de un helipuerto.
- (45) **Luz aeronáutica de superficie.** Toda luz dispuesta especialmente para que sirva de ayuda a la navegación aérea, excepto las ostentadas por las aeronaves.
- (46) **Luz de descarga de condensador.** Lámpara en la cual se producen destellos de gran intensidad y de duración extremadamente corta, mediante una descarga eléctrica de alto voltaje a través de un gas encerrado en un tubo.
- (47) **Luz fija.** Luz que posee una intensidad luminosa constante cuando se observa desde un punto fijo.
- (48) **Margen.** Banda de terreno que bordea los laterales de un pavimento, tratada de forma que sirva de transición entre ese pavimento y el terreno adyacente.
- (49) **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 la navegación aérea, y a la cual, tratarán de ajustarse los explotadores de los helipuertos.
- (50) **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 y a la que, se ajustarán los

explotadores de los helipuertos. En el caso de que sea imposible su cumplimiento, es obligatorio hacer la correspondiente notificación a la Autoridad Aeronáutica.

(51) **Nieve (en tierra).**

- i. Nieve seca. Nieve que, si está suelta, se desprende al soplar o, si se compacta a mano, se disgrega inmediatamente al soltarla. Densidad relativa: hasta 0,35 exclusive.
- ii. Nieve mojada. Nieve que, si se compacta a mano, se adhiere y muestra tendencia a formar bolas, o se hace realmente una bola de nieve. Densidad relativa: de 0,35 a 0,5 exclusive.
- iii. Nieve compactada. Nieve que se ha comprimido hasta formar una masa sólida que no admite más compresión y que mantiene su cohesión o se rompe a pedazos si se levanta. Densidad relativa: 0,5 o más.

(52) **Nieve fundente.** Nieve saturada de agua que, cuando se le da un golpe contra el suelo con la suela del zapato, se proyecta en forma de salpicaduras. Densidad relativa: de 0,5 a 0,8.

*Nota.— Las mezclas de hielo, de nieve o de agua estancada pueden, especialmente cuando hay precipitación de lluvia, de lluvia y nieve o de nieve, tener densidades relativas superiores a 0,8. Estas mezclas, por su gran contenido de agua o de hielo, tienen un aspecto transparente y no traslúcido, lo cual, cuando la mezcla tiene una densidad relativa bastante alta, las distingue fácilmente de la nieve fundente.*

(53) **Noche.** Las horas comprendidas entre el fin del crepúsculo civil vespertino y el comienzo del crepúsculo civil matutino, o cualquier otro periodo entre la puesta y la salida del sol que especifique la autoridad correspondiente.

*Nota: El crepúsculo civil termina por la tarde cuando el centro del disco solar se halle a 6° por debajo del horizonte y empieza por la mañana cuando el centro del disco solar se halle a 6° por debajo del horizonte.*

(54) **Objeto frangible.** Objeto de poca masa diseñado para quebrarse, deformarse o ceder al impacto, de manera que represente un peligro mínimo para las aeronaves.

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

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

(56) **Ondulación geoidal.** La distancia del geoide por encima (positiva) o por debajo (negativa) del elipsoide matemático de referencia. Con respecto al elipsoide definido del Sistema Geodésico Mundial — 1984 (WGS-84), la diferencia entre la altura elipsoidal y la altura ortométrica en el WGS-84 representa la ondulación geoidal en el WGS-84.

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

(58) **Plataforma de viraje en la pista.** Una superficie definida en el terreno de un helipuerto, adyacente a una pista con la finalidad de completar un viraje de 180° sobre la pista.

(59) **Programa de seguridad operacional.** Conjunto integrado de reglamentos, procedimientos y actividades encaminados a mejorar los niveles de seguridad operacional.

(60) **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.

- (61) **Punto de referencia de helipuerto. (HRP).** Emplazamiento designado para un helipuerto o lugar de aterrizaje
- (62) **Referencia (Datum).** Toda cantidad o conjunto de cantidades que pueda servir como referencia o base para el cálculo de otras cantidades (ISO 19104\*).
- (63) **Referencia geodésica.** Conjunto mínimo de parámetros requerido para definir la ubicación y orientación del sistema de referencia local con respecto al sistema/marco de referencia mundial.
- (64) **Ruta de rodaje de helicóptero.** 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.
- (65) **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.
- (66) **Superficie resistente a cargas estáticas.** Superficie capaz de soportar la masa de un helicóptero situado encima de la misma
- (67) **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.*

- (68) **Servicio de dirección en la plataforma.** Servicio proporcionado para regular las actividades y el movimiento de aeronaves y vehículos en la plataforma.
- (69) **Servicio de tránsito aéreo.** Expresión genérica que se aplica, según el caso, a los servicios de información de vuelo, alerta, asesoramiento de tránsito aéreo, control de tránsito aéreo (servicios de control de área, control de aproximación o control de helipuerto).
- (70) **Sistema de gestión de la seguridad operacional.** Programa sistémico que incluye la estructura orgánica, líneas de responsabilidad, políticas y procedimientos necesarios, tendiente a lograr niveles más elevados de seguridad operacional.
- (71) **Tiempo de conmutación (luz).** El tiempo requerido para que la intensidad efectiva de la luz medida en una dirección dada disminuya a un valor inferior al 50% y vuelva a recuperar el 50% durante un cambio de la fuente de energía, cuando la luz funciona a una intensidad del 25% o más.
- (72) **Tiempo máximo de efectividad.** Tiempo estimado durante el cual el anticongelante (tratamiento) impide la formación de hielo y escarcha, así como la acumulación de nieve en las superficies del avión que se están protegiendo (tratadas).
- (73) **Torre de control de helipuerto (TWR).** Dependencia establecida para facilitar servicio de control de tránsito aéreo al tránsito de helipuerto.
- (74) **Verificación por redundancia cíclica (CRC).** Algoritmo matemático aplicado a la expresión digital de los datos que proporciona un cierto nivel de garantía contra la pérdida o alteración de los datos.
- (75) **Vía de vehículos.** Un camino de superficie establecido en el área de movimiento destinado a ser utilizado exclusivamente por vehículos.
- (76) **Visibilidad en tierra.** Visibilidad en un helipuerto, indicada por un observador competente o por sistemas automáticos.

- (77) **Zona de carga y descarga con malacate.** Área prevista para el transbordo en helicóptero de personal o suministros a o desde un buque.
- (78) **Zona libre de obstáculos para helicópteros.** Área definida en el terreno o en el agua y bajo control de la autoridad competente, designada o preparada como área adecuada sobre la cual un helicóptero en la Clase de performance 1 pueda acelerar y alcanzar una altura especificada.

#### 155.005. Acrónimos

**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

**ftPie**

**GNSS** Sistema mundial de navegación por satélite

**HAPI** Indicador de trayectoria de aproximación por helicóptero

**HFM** Manual de vuelo del helicóptero

**Hz** Hertzio

**IMC** Condiciones meteorológicas de vuelo por instrumentos

**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)

<b>TLOF</b>	Área de toma de contacto y de elevación inicial
<b>TODAH</b>	Distancia de despegue disponible
<b>UCW</b>	Anchura del tren de aterrizaje
<b>VMC</b>	Condiciones meteorológicas de vuelo visual
<b>VSS</b>	Superficie de tramo visual



**155.010. Aplicación.** Esta regulación establece los requisitos mínimos para el diseño y operación de helipuertos que deben cumplir los operadores de helipuertos para la obtención de la "Autorización de Operación" emitida por la AAC.

Esta Regulación Técnica RDAC 155 es aplicable a:

- todo helipuerto abierto al uso público.
- todo helipuerto abierto al uso privado, que sea aceptable a la AAC.
- toda área para uso exclusivo de helicópteros en un aeródromo dedicado principalmente para el uso de aviones.

Las dimensiones que se tratan en este reglamento son aplicables solo para helicópteros de un solo rotor principal. Para helicópteros de rotores en tándem, el diseño y operación del helipuerto se debe basar en un examen, caso por caso, de los modelos específicos, aplicando el requisito básico de área de seguridad operacional y áreas de protección especificado en este reglamento. Al diseñar un helipuerto, debe 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.

Las especificaciones del presente reglamento se deben aplicar a aquellos helipuertos de procedimientos visuales que pueden, o no, incorporar el uso de una aproximación o salida a un punto en el espacio (PinS).

Las especificaciones 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 2**.

Las especificaciones de este reglamento no son aplicables a los hidrohelipuertos o helipuertos sobre el agua.

La interpretación de algunas normas contenidas en el presente reglamento, requiere expresamente que la AAC obre según su propio criterio, tome alguna determinación o cumpla determinada función. La expresión "AAC" se encuentra implícita, siempre que la responsabilidad de la norma, recaiga en el Estado que tenga jurisdicción sobre el helipuerto.

#### **155.015. Sistemas de referencia comunes:**

- 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.
- 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.
- Sistema de referencia temporal.** Se utilizará el calendario gregoriano y el tiempo universal coordinado (UTC), como sistema de referencia temporal.
- 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).

**CAPITULO B. Datos de los Helipuertos****155.101. Datos aeronáuticos.**

- (a) Se debe determinar y notificar los datos aeronáuticos relativos a los helipuertos o lugar de aterrizaje conforme a los requisitos de exactitud e integridad fijados en las **Tablas A-1-1 a A-1-5 del Apéndice 1**, teniendo en cuenta al mismo tiempo los procedimientos del sistema de calidad establecido. Los requisitos de exactitud de los datos aeronáuticos se basan en un nivel de probabilidad del 95% y a tal efecto se identificarán tres tipos de datos de posición: puntos objeto de levantamiento topográfico (p. ejemplo: umbral de la FATO), puntos calculados (cálculos matemáticos a partir de puntos conocidos objeto de levantamiento topográfico para establecer puntos en el espacio, puntos de referencia) y puntos declarados (p. ej., puntos de los límites de las regiones de información de vuelo).
- (b) Los datos cartográficos de helipuerto deben ponerse a disposición de los servicios de información aeronáutica para los helipuertos para los cuales la AAC considere pertinente la provisión de dichos datos, puesto que podría redundar en beneficios para la seguridad operacional y/o las operaciones basadas en la performance.
- (c) La AAC se asegurará de que se mantenga la integridad de los datos aeronáuticos en todo el proceso de datos, desde el levantamiento topográfico/origen hasta el siguiente usuario previsto. Según la clasificación de integridad aplicable, los procedimientos de validación y verificación asegurarán:
- (1) para datos ordinarios: que se evite la alteración durante todo el procesamiento de los datos;
  - (2) para datos esenciales: que no haya alteración en etapa alguna del proceso, y podrán incluir procesos adicionales, según sea necesario, para abordar riesgos potenciales en toda la arquitectura del sistema, de modo de asegurar además la integridad de los datos en ese nivel; y
  - (3) para datos críticos: que no haya alteración en etapa alguna del proceso, y podrán incluir procesos de garantía de integridad adicionales para mitigar plenamente los efectos de las fallas identificadas mediante un análisis exhaustivo de toda la arquitectura del sistema, como riesgos potenciales para la integridad de los datos.
- (d) La protección de los datos aeronáuticos electrónicos almacenados o en tránsito se supervisará en su totalidad mediante la verificación por redundancia cíclica (CRC). Para lograr la protección del nivel de integridad de los datos aeronáuticos críticos y esenciales clasificados en 2.1.2, se aplicará respectivamente un algoritmo CRC de 32 o de 24 bits.
- (e) Para lograr la protección del nivel de integridad de los datos aeronáuticos ordinarios clasificados en el punto (b) de ésta Parte, se aplicará un algoritmo CRC de 16 bits.
- (f) Las coordenadas geográficas que indiquen la latitud y la longitud se determinarán y notificarán a la autoridad de los servicios de información aeronáutica en función de la referencia geodésica del Sistema Geodésico Mundial — 1984 (WGS-84), identificando las coordenadas geográficas que se hayan transformado a coordenadas WGS-84 por medios matemáticos y cuya exactitud con arreglo al trabajo topográfico original sobre el terreno no satisfaga los requisitos establecidos en el **Apéndice 1, Tabla A-1-1**.
- (g) El grado de exactitud del trabajo en el terreno será el necesario para que los datos operacionales de navegación resultantes correspondientes a las fases de vuelo, se encuentren dentro de las desviaciones máximas, con respecto a un marco de referencia apropiado, como se indica en las tablas del **Apéndice 1**.
- (h) Además de la elevación (por referencia al nivel medio del mar) de las posiciones específicas en tierra objeto de levantamiento topográfico en los helipuertos, se determinará con relación a esas posiciones la ondulación geoidal (por referencia al elipsoide WGS-84), según lo indicado en el **Apéndice 1**, y se notificará a la autoridad de los servicios de información aeronáutica.

*Nota 1: Un marco de referencia apropiado será el que permita aplicar el WGS-84 a un helipuerto determinado y en función del cual se expresen todos los datos de coordenada.*

#### 155.105. Punto de referencia del helipuerto (HRP).

- (a) Para cada helipuerto o lugar de aterrizaje no emplazado conjuntamente con un aeródromo se debe establecer un punto de referencia de helipuerto.
- (b) 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.
- (c) El punto de referencia del helipuerto o lugar de aterrizaje estará situado cerca del centro geométrico inicial o planeado del helipuerto y permanecerá normalmente donde se haya determinado en primer lugar.
- (d) La posición del punto de referencia del helipuerto se debe medir y notificar a la AAC en grados, minutos, segundos y centésimos de segundo.

#### 155.110. Elevación del helipuerto.

- (a) La elevación y la ondulación geoidal del helipuerto se debe medir y notificar a la AAC con una exactitud redondeada al medio metro para ser publicados por los servicios de información aeronáutica.
- (b) La elevación de la TLOF o la elevación y ondulación geoidal de cada umbral del área de aproximación final y de despegue FATO se debe medir y notificar a la AAC con una exactitud de medio metro.

#### 155.115. Dimensiones del helipuerto.

- (a) Se debe medir y describir en cada una de las instalaciones que se proporcionen en un helipuerto, los siguientes datos:
  - (1) **Tipo de helipuerto.** De superficie, elevado, a bordo de un buque o heliplataforma;
  - (2) **TLOF.** Dimensiones redondeadas al metro más próximo, pendiente, tipo de la superficie, resistencia del pavimento en toneladas (1 000 kg);
  - (3) **FATO.** Tipo de FATO, marcación verdadera redondeada a centésimas de grado, número de designación (cuando corresponda), longitud, y anchura redondeadas al metro más próximo, pendiente, tipo de la superficie;
  - (4) **Área de seguridad operacional.** Longitud, anchura y tipo de la superficie;
  - (5) **Calle de rodaje en tierra para helicópteros y calle de rodaje aéreo.** Designación, anchura, tipo de la superficie;
  - (6) **Plataformas.** Tipo de la superficie, puestos de estacionamiento de helicópteros;
  - (7) **Zona libre de obstáculos.** Longitud, perfil del terreno; y
  - (8) **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
- (b) Se debe medir 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.
- (c) Se debe medir 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 notificar a la Autoridad de los servicios de información aeronáutica en grados, minutos, segundos y centésimas de segundo.

- (d) Se debe medir las coordenadas geográficas de cada puesto de estacionamiento de helicópteros y notificar a la Autoridad de los servicios de información aeronáutica en grados, minutos, segundos y centésimas de segundo.
- (e) Se debe medir 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 notificar a la Autoridad de los servicios de información aeronáutica y en grados, minutos, segundos y décimas de segundo.
- (f) Se debe notificar 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.
- (g) Cuando en un aeródromo existan operaciones de helicópteros, se debe definir un área para su estacionamiento con apropiadas calles de rodaje en tierra o rodaje aéreo (helipuertos o lugares de aterrizaje de superficie).

*Nota 2. En el Apéndice 1 figuran los requisitos para la determinación de datos sobre obstáculos en las Áreas 2 y 3.*

**155.120. Distancias declaradas.** Se debe declarar cuando corresponda, las distancias siguientes redondeadas al metro más próximo:

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

**155.125. Coordinación entre la autoridad de los servicios de información aeronáutica y la autoridad del helipuerto.**

- (a) 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:
  - (1) información sobre las condiciones en el helipuerto;
  - (2) estado de funcionamiento de las instalaciones, servicios y ayudas para la navegación situados dentro de la zona de su competencia;
  - (3) toda información que se considere de importancia para las operaciones.
- (b) 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.
- (c) 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 y Apéndice 4. Los servicios de helipuerto responsables cumplirán con los plazos establecidos por las fechas de entrada en vigor AIRAC predeterminadas, acordadas internacionalmente, previendo además 14 días adicionales contados a partir de la fecha de envío de la información/datos brutos que remitan a los servicios de información aeronáutica.

- (d) 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 de los datos aeronáuticos especificados en el **Apéndice 1 de la presente RDAC**.

*Nota 1* Las especificaciones relativas a la expedición de NOTAM y SNOWTAM figuran en el Anexo 15, Capítulo 5, y Apéndices 6 y 2, respectivamente.

*Nota 2.* 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 3.* El calendario de fechas comunes AIRAC, predeterminados 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 servicios de información aeronáutica (Doc. 8126, Capítulo 2, 2.6).



**CAPITULO C. Características físicas****155.201. Helipuertos de superficie**

- (a) Las disposiciones del presente capítulo son aplicables solo para el diseño de helipuertos o lugares de aterrizaje terrestres.
- (b) El diseño debe considerar que en una FATO solo habrá un helicóptero a la vez y que los vuelos que se realicen a una FATO próxima de otra FATO no deben ser simultáneos.
- (c) Para operaciones de helicópteros simultáneas, se deben determinar 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.— Las especificaciones relativas a rutas de rodaje en tierra y rutas de rodaje aéreo, tienen 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.*

**155.205. Áreas de aproximación final y de despegue (FATO).**

- (b) Los helipuertos o lugares de aterrizaje de superficie deben tener 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*

- (c) La FATO debe estar despejada de obstáculos, inclusive cuando se encuentre emplazada en una franja de pista o de calle de rodaje, o en sus cercanías.
- (d) Las dimensiones de la FATO deben ser:
  - (1) 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 debe ser inferior a la mayor dimensión (D) total del helicóptero más grande para el cual esté prevista la FATO;
  - (2) 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:
    - i. 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;
    - ii. 0,83 D del helicóptero más grande cuando la MTOM de los helicópteros para los cuales esté prevista la FATO sea 3175 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.*

- (e) La FATO debe proporcionar drenaje rápido, pero la pendiente media en cualquier dirección no debe exceder del 3%. En ninguna parte de la FATO la pendiente local debe exceder de:
  - (1) 5% en helipuertos previstos para helicópteros en la Clase de performance 1; y
  - (2) 7% en helipuertos previstos para helicópteros en las Clases de performance 2 ó 3.
- (f) La superficie de la FATO debe:
  - (1) ser acondicionada / tratada de manera que sea resistente a los efectos de la corriente descendente del rotor;
  - (2) estar libre de irregularidades que puedan afectar adversamente el despegue o el aterrizaje de los helicópteros; y

- (3) tener resistencia suficiente para permitir el despegue interrumpido de helicópteros que operen en la Clase de performance para el que ha sido diseñado.
- (g) 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 debe ser resistente a cargas estáticas.
- (h) En la FATO debe preverse el efecto de suelo, para evitar que en el vuelo cercano al suelo la velocidad inducida en el rotor se vea modificada por la presencia del suelo, siempre que exista un obstáculo que impida el libre desarrollo de la estela
- (i) La FATO debe emplazarse de modo de minimizar la influencia del medio circundante, incluyendo la turbulencia, que podría tener impacto adverso en las operaciones de helicópteros.

#### 155.210. Zonas libres de obstáculos para helicópteros

- (j) Cuando se proporcione una zona libre de obstáculos para helicópteros, esta debe estar situada más allá del extremo, de la FATO.

*Nota.- Se debe 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.*

- (a) La anchura de la zona libre de obstáculos para helicópteros no debe ser inferior a la del área de seguridad correspondiente. Ver **Figura A-3-1 del Apéndice 3 - Características Físicas**.
- (b) El terreno en una zona libre de obstáculos para helicópteros no debe 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.
- (c) Cualquier objeto situado en la zona libre de obstáculos, que pudiera poner en peligro a los helicópteros en vuelo, debe considerarse como obstáculo y eliminarse.

#### 155.215. Áreas de toma de contacto y de elevación inicial (TLOF).

- (a) En los helipuertos o lugares de aterrizaje se debe proporcionar por lo menos una TLOF.
- (b) Una TLOF debe estar emplazada dentro de la FATO, o una o más TLOF deben estar 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.
- (c) La TLOF debe ser de tal extensión que comprenda un círculo cuyo diámetro sea  $0,83D$  del helicóptero más grande para el cual esté prevista el área y puede tener cualquier forma.
- (d) Las pendientes, de la TLOF deben ser suficientes para impedir la acumulación de agua en la superficie, pero no deben exceder del 2% en ninguna dirección.
- (e) Cuando esté dentro de la FATO, la TLOF debe ser resistente a cargas dinámicas.
- (f) Cuando se emplace junto con un puesto de estacionamiento de helicópteros, la TLOF debe ser resistente a cargas estáticas y el tráfico de los helicópteros para los cuales esté prevista.
- (g) Cuando una TLOF esté emplazada dentro de una FATO, que pueda contener un círculo de diámetro mayor que  $1D$  su centro se debe localizar a no menos de  $0,5D$  del borde de la FATO.

#### 155.220. Áreas de seguridad Operacional

- (a) La FATO debe estar circundada por un área de seguridad operacional que no necesita ser sólida.
- (b) El área de seguridad operacional que circunde una FATO, se debe extender hacia afuera de la periferia de la FATO hasta una distancia de por lo menos  $3\text{ m}$  o  $0,25D$ , lo que resulte mayor, del helicóptero más grande para el cual esté prevista la FATO, y
- (1) cada lado externo del área de seguridad debe ser de por lo menos  $2D$  cuando la FATO sea un cuadrilátero; o

- (2) el diámetro exterior del área de seguridad debe ser de por lo menos  $2D$  cuando la FATO sea circular. Ver **Figura A-3-1 del Apéndice 3 - Características Físicas**.
- (c) El área de seguridad operacional debe tener una pendiente lateral protegida que se eleve a  $45^\circ$  desde el borde del área de seguridad hasta una distancia de 10m, cuya superficie no deben penetrar los obstáculos, salvo que cuando estén de un solo lado de la FATO, se permitirá que penetren en la pendiente lateral.
- (d) No se debe permitir ningún objeto fijo por encima del plano de la FATO en el área de seguridad, excepto los objetos de montaje frangibles que, por su función, deban estar emplazados en el área.
- (e) Los objetos cuya función requiera que estén emplazados en el área de seguridad operacional:
- (1) si están emplazados a una distancia inferior a  $0,75 D$  del centro de la FATO, no deben sobresalir de un plano a una altura de 5 cm por encima del plano de la FATO; y
  - (2) si están emplazados a una distancia de  $0,75 D$  o más del centro de la FATO, no deben sobresalir 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%.
- (f) Cuando sea sólida, la superficie del área de seguridad operacional no debe tener ninguna pendiente ascendente que exceda del 4% hacia afuera del borde de la FATO.
- (g) Cuando sea pertinente la superficie del área de seguridad operacional debe ser objeto de un tratamiento para evitar que la corriente descendente del rotor levante detritos.
- (h) Cuando sea sólida la superficie del área de seguridad operacional lindante con la FATO debe ser continuación de la misma.

#### 155.225 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 provistos de ruedas, por medio de 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.

- (a) La anchura de las calles de rodaje en tierra para helicópteros no debe ser inferior a 1,5 veces la anchura máxima de tren de aterrizaje (UCW) de los helicópteros, para los que se prevea la calle de rodaje en tierra para helicópteros. Ver **Figura A-3-2 del Apéndice 3 - Características Físicas**.
- (b) La pendiente longitudinal de una calle de rodaje en tierra para helicópteros no debe exceder del 3%.
- (c) Las calles de rodaje en tierra para helicópteros deben ser resistentes a cargas estáticas y el tránsito de los helicópteros para los cuales estén previstas.
- (d) Las calles de rodaje en tierra para helicópteros se deben situar en el centro de las rutas de rodaje en tierra.
- (e) Las rutas de rodaje en tierra para helicópteros se deben extender 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 prevista, hasta el extremo más lejano de la ruta de rodaje en tierra para helicópteros, constituye su área de protección.

- (f) No se debe permitir 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 debe permitir ningún objeto móvil en una ruta de rodaje en tierra durante movimientos de helicópteros.

- (g) Los objetos cuya función requiera que estén emplazados en una ruta de rodaje en tierra para helicópteros:
  - (1) no deben estar emplazados a una distancia inferior a 50cm a partir del borde de la calle de rodaje en tierra para helicópteros; y
  - (2) no deben sobresalir de un plano cuyo origen esté a una altura de 25cm por encima del plano de la calle de rodaje, a una distancia de 50cm a partir del borde de la calle de rodaje en tierra para helicópteros y cuya pendiente ascendente y hacia fuera sea del 5%.
- (h) En las calles y rutas de rodaje en tierra para helicópteros se debe prever un drenaje rápido, sin que la pendiente transversal exceda del 2%.
- (i) La superficie de las rutas de rodaje en tierra para helicópteros debe ser resistente a los efectos de la corriente descendente del rotor.
- (j) En el caso de operaciones simultáneas, las rutas de rodaje en tierra para helicópteros no se deben superponer.

**155.230. 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).*

- (a) La anchura de las calles de rodaje aéreo para helicópteros debe ser por lo menos el doble de la anchura máxima del tren de aterrizaje (UCW) de los helicópteros para los que estén previstas. Ver **Figura A-3-3 del Apéndice 3 - Características Físicas**.
- (b) La superficie de una calle de rodaje aéreo para helicópteros debe ser resistente a cargas estáticas.
- (c) Las pendientes de la superficie de las calles de rodaje aéreo para helicópteros no deben exceder las limitaciones de aterrizaje en pendiente de los helicópteros para los que esté prevista esa calle de rodaje, la pendiente transversal no debe exceder del 10% y la pendiente longitudinal no debe exceder del 7%.
- (d) Las calles de rodaje aéreo para helicópteros deben estar al centro de una ruta de rodaje aéreo.
- (e) Las rutas de rodaje aéreo para helicópteros se deben extender simétricamente a cada lado de la ruta de rodaje aérea 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.*

- (f) No se debe permitir 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 debe permitir ningún objeto móvil en una ruta de rodaje aéreo durante movimientos de helicópteros.
- (g) Los objetos por encima del nivel del suelo cuya función requiera que estén emplazados en una ruta de rodaje aéreo no deben:
  - (1) estar emplazados a una distancia inferior a 1m del borde de la calle de rodaje aéreo; y
  - (2) sobresalir de un plano cuyo origen esté a una altura de 25cm por encima del plano de la calle de rodaje aéreo para helicópteros, a una distancia de 1m del borde de esta y cuya pendiente ascendente y hacia fuera sea del 5%.
- (h) La superficie de las rutas de rodaje aéreo para helicópteros debe ser resistentes al efecto de la corriente descendente del rotor.
- (i) En la superficie de las rutas de rodaje aéreo se debe prever el efecto de suelo
- (j) En el caso de operaciones simultáneas, las rutas de rodaje aéreo para helicópteros no se deben superponer.

**155.235 Puestos de Estacionamiento para 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.*

- (a) Cuando una TLOF esté emplazada junto con un puesto de estacionamiento de helicópteros, el área de protección de dicho puesto no se debe superponer al área de protección de ningún otro puesto de estacionamiento de helicópteros o ruta de rodaje conexas.
- (b) El puesto de estacionamiento de helicópteros debe tener 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.*

- (c) La dimensión de un puesto de estacionamiento de helicópteros destinado a utilización para virajes estacionarios debe ser tal que pueda contener un círculo cuyo diámetro sea por lo menos 1,2D del helicóptero más grande para el cual esté previsto el puesto. Ver **Figura A-3-4 del Apéndice 3 - Características Físicas**.
- (d) 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 debe ser igual a la de la ruta de rodaje.
- (e) 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 2D.
- (f) 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.
- (g) Para operaciones simultáneas, las áreas de protección de los puestos de estacionamiento de helicópteros y sus rutas de rodaje conexas no se deben superponer. Ver **Figura A-3-5 del Apéndice 3 - Características Físicas**.

*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 A-3-6 del Apéndice 3 - Características Físicas).*

- (h) 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.
- (i) En los puestos de estacionamiento de helicópteros y en el área de protección conexas prevista para usarse en el rodaje aéreo se debe proveer el efecto de suelo.
- (j) No se permitirá ningún objeto fijo en el puesto de estacionamiento de helicópteros ni en el área de protección conexas.
- (k) No se debe permitir 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.
- (l) No se permitirá ningún objeto móvil en el puesto de estacionamiento de helicópteros ni en el área de protección conexas durante movimientos de helicópteros.
- (m) Los objetos cuya función requiera que estén emplazados en el área de protección:
  - (1) si están emplazados a una distancia inferior a 0,75D del centro del puesto de estacionamiento de helicópteros, no debe sobresalir de un plano a una altura de 5cm por encima del plano de la zona central; y
  - (2) si están emplazados a una distancia de 0,75D o más del centro del puesto de estacionamiento de helicópteros no debe sobresalir de una altura máxima de 25cm por encima del plano de la zona central y cuya pendiente ascendente y hacia fuera sea del 5%.

- (n) La zona central de un puesto de estacionamiento de helicópteros debe ser capaz de soportar el tránsito de helicópteros para los que esté prevista y tener un área resistente a cargas estáticas:
  - (1) de diámetro no menor que  $0,83D$  del helicóptero más grande para el que esté prevista; o
  - (2) en puestos de estacionamiento de helicópteros previstos para el rodaje en tierra, y cuando no se requiera que el helicóptero que lo utilice virajes, de la misma anchura que la calle de rodaje en tierra para helicópteros.
- (o) La zona central de un puesto de estacionamiento de helicópteros previsto para rodaje aéreo será capaz de soportar cargas dinámicas.
- (p) En un puesto de estacionamiento de helicópteros previsto para usarse en virajes en tierra, puede ser necesario aumentar la dimensión de la zona central.

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

- (a) 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 debe ser inferior a la magnitud correspondiente de la **Tabla A-3-1 del Apéndice 3 - Características Físicas**.
- (b) La FATO no debe emplazarse:
  - (1) 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
  - (2) cerca de zonas en las que sea probable que se genere torbellino de estela de aviones.

**155.245. Helipuertos elevados**

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

- (a) En el caso de los helipuertos elevados, al considerar el diseño de los diferentes elementos del helipuerto se debe tener en cuenta cargas adicionales que resulten de la presencia de personal, nieve, carga, combustible para reabastecimiento, equipo de extinción de incendios, etc.
- (b) Los helipuertos elevados estarán destinados a la operación de helicópteros Clase de Performance 1, salvo que, en emplazamientos específicos y en base al resultado de aceptabilidad de un estudio aeronáutico del explotador, se podrán destinar a operaciones de helicópteros de Clase de Performance 2.

**155.250. Cargas de diseño estructural**

- (a) El diseño y cálculo de la estructura del helipuerto, deberá considerar el tipo de helicóptero de mayor dimensión o más pesado que se prevea haya de utilizar el helipuerto, pero deben tenerse en cuenta otros tipos de carga tales como personal, mercancías, nieve, equipo de reabastecimiento de combustible, equipo de extinción de incendio, etc.
- (b) La FATO será diseñada estructuralmente para la peor de las condiciones provenientes del estudio de los dos casos siguientes:
  - (1) **Caso A - Helicóptero en el aterrizaje.** Al diseñar la FATO sobre un helipuerto elevado, y para atender a las tensiones de flexión y de cizalladura provenientes de la toma de contacto del helicóptero, deberá tenerse en cuenta lo siguiente:
    - i. **Carga dinámica debida al impacto en la toma de contacto.**
      - A. En esta carga debe atenderse a la toma de contacto normal, con una velocidad vertical de descenso de 1.8 m/s (6 Ws), que equivale a la condición límite de servicio. En tal caso la carga de impacto es igual a 1.5 veces la masa máxima de despegue del helicóptero.

- B. Debe también atenderse a la toma de contacto de emergencia a una velocidad vertical de descenso de 3.6 m/s (12 Ws), que equivale a la última condición límite. El factor parcial de seguridad en este caso debe ser igual a 1.66.
- C. Por lo tanto, la carga última de diseño será 1,66 veces la carga de servicio, es decir (1,66 x 1.5) veces la masa máxima de despegue, o sea, 2,5 veces la masa máxima de despegue.
- D. A estos valores deberá aplicarse el factor de respuesta simpática.
- ii. **Respuesta simpática sobre la FATO.** Debe incrementarse la carga dinámica multiplicando por un factor de respuesta estructural que depende de la frecuencia natural de la losa de la plataforma al considerar el diseño de las vigas y columnas de soporte. Este aumento de la carga solamente se aplicará actualmente a losas con uno o más bordes de soporte libre. Al determinar la carga definitiva de diseño se recomienda utilizar el promedio de factor de respuesta estructural (**R**) de 1.3.
  - iii. **Carga general superimpuesta o la FATO (SHJ).** Para atender a cargas de nieve, de personal, de mercancías y de equipo, etc., debe incluirse en el diseño, además de la carga impuesta por las medas, un margen de 0,5 kilonewtons por metro cuadrado (kN/m<sup>2</sup>).
  - iv. **Carga lateral sobre los soportes de la plataforma.** Deben diseñarse los soportes de la plataforma para resistir a una carga puntual horizontal equivalente a 0.5 veces la masa máxima de despegue del helicóptero, junto con la carga debida al viento (véase *f*), aplicada en el sentido que proporcione los momentos máximos de flexión.
  - v. **Carga muerta sobre miembros estructurales.** El factor parcial de seguridad utilizado para la carga muerta debe ser de 1,4.
  - vi. **Carga debida al viento.** Al evaluar la carga debida al viento, la velocidad básica del viento (*V*), correspondiente al emplazamiento de la estructura será la velocidad estimada de ráfaga de 3 segundos que ha de superarse, en un promedio, una vez en 50 años. Se multiplica seguidamente la velocidad básica del viento por tres factores - el factor topográfico (irregularidades del terreno), el factor de dimensión del edificio y de altura sobre el suelo y un factor estadístico en el que se tiene en cuenta el plazo de tiempo en años durante el cual la estructura estará expuesta al viento. Esto proporcionará la velocidad del viento (*V*) que se convierte seguidamente en presión dinámica (*q*) a base de la ecuación  $q = kV_s^2$ , siendo *k* una constante. Se multiplica seguidamente la presión dinámica por un coeficiente apropiado de presión *C<sub>p</sub>* lo que da la presión (*p*) ejercida en cualquier punto de la superficie de la estructura.
  - vii. **Tensión de perforación.** Verificar la tensión de perforación de una rueda del tren de aterrizaje o del patín aplicando una carga de diseño definitiva para un área de contacto de 64,5 x 10<sup>3</sup> mm<sup>2</sup> (100 pulgadas cuadradas).

*Nota.- En la Tabla 3- se resumen las cargas indicadas de diseño para helicópteros en el aterrizaje.*

- (2) **Caso B -Helicóptero en reposo.** Al diseñar la FATO de un helipuerto elevado, y para atender a las tensiones de flexión y de cizalladura provenientes de un helicóptero en reposo, deben tenerse en cuenta los siguientes elementos:
- i. **Carga muerta del helicóptero.** Debe diseñarse cada elemento estructural para soportar la carga puntual, de conformidad con la **Tabla A-3-2, Apéndice 3**; proveniente de las dos ruedas o patines principales aplicadas simultáneamente en cualquier posición sobre la FATO de forma que se produzca el efecto más desfavorable de ambas tensiones de flexión y de cizalladura.
  - ii. **Carga total superimpuesta (*S<sub>hb</sub>*).** Además de las cargas de las ruedas, deberá incluirse en el diseño un margen para la carga total superimpuesta, sobre el área de la FATO según se indica en la **Tabla A-3-2, Apéndice 3**.

iii. *Carga muerta sobre miembros estructurales y carga debida al viento.* Deben incluirse en el diseño para estos elementos los mismos factores proporcionados para el caso A.

*Nota.- En la Tabla A-3-3, Apéndice 3 se resumen las cargas indicadas de diseño para helicópteros en reposo.*

- (c) Para fines de diseño debe utilizarse normalmente el límite superior de carga correspondiente a la categoría seleccionada de helicóptero, excepto que, para evitar valores excesivos de diseño en la plataforma, está permitido exceder en el 10% del límite superior de carga, siempre que la masa máxima de despegue del helicóptero apenas pase a la categoría inmediatamente superior. En tales casos, debe utilizarse en el diseño el límite superior de la categoría inferior de helicóptero.

#### 155.255. Seguridad del personal

- (a) Si hay una caída de esfuerzo cortante a partir de los bordes del helipuerto y el movimiento libre de pasajeros y de personal del helipuerto no puede efectuarse sin riesgos aceptables, deberá instalarse una red de seguridad.
- (b) La red debe extenderse por lo menos 1,5 m en el plano horizontal y estar de tal forma dispuesta que el borde exterior esté ligeramente por encima de la altura del borde de la plataforma, pero no a más de 0.25 m, con una pendiente hacia arriba y hacia afuera por lo menos de 10°. Asimismo, deberá ser lo suficientemente fuerte para resistir, sin daños, un peso de 75 kg que caiga desde una altura de 1 m y debe fabricarse de forma que proporcione un efecto de hamaca para una persona que caiga en lugar del efecto de trampolín que producen algunos materiales rígidos.
- (c) La orientación del helicóptero al aterrizaje en relación con los puntos de acceso del helipuerto deberá asegurar que los pasajeros que se embarquen o desembarquen, no tengan que pasar alrededor del helicóptero con un perfil bajo de rotores cuando éste dé una vuelta con los rotores girando.
- (d) Debe haber por lo menos dos puntos de acceso al helipuerto, que estén equidistantes alrededor del perímetro. La disposición de los accesos asegurará que en caso de un accidente o incidente en el helipuerto que pueda provocar un incendio, el personal tendrá con seguridad por lo menos una ruta de escape desde la plataforma en contra del viento. El material de las escaleras o rampas de acceso deberá estar diseñado de manera que se evite el resbalamiento del personal, especialmente en condiciones de piso húmedo.
- (e) Cuando las barandillas asociadas a los puntos de acceso presenten una altura mayor de 25 cm (10 in) que la elevación de la FATO, éstas serán plegables o removibles. Se plegarán o retirarán durante las maniobras del helicóptero.

#### 155.260. Drenajes e interceptor de combustible

- (a) Un helipuerto elevado deberá disponer de drenajes de canal para evacuación del agua de lluvia en el sentido de la pendiente de escurrimiento determinada.
- (b) Los drenajes contarán con rejillas superiores, las que deberán estar diseñadas de modo tal que soporten el peso del personal y del equipo más pesado que se utilice en el helipuerto y estarán al mismo nivel que el Área de Seguridad Operacional, la TLOF o la FATO, según sea su emplazamiento.
- (c) Deben instalarse tomas múltiples a lo largo del sistema de drenaje, a fin de proporcionar seguridad mediante la redundancia, en caso de que se obstruya alguna toma individual.
- (d) El drenaje deberá contar con un sistema interceptor de combustible para evitar que, en el caso de producirse un derrame de combustible sobre la superficie del helipuerto, éste ingrese al sistema de drenaje pluvial del edificio.
- (e) El diseño y capacidad del interceptor de combustible deberá ser capaz de contener la totalidad de la carga máxima de combustible del helicóptero crítico de diseño, sin que se produzcan filtraciones a la red pública. Su ubicación deberá asegurar una pendiente adecuada al caudal del drenaje y el acceso de personal de mantenimiento Ver *Figura A-3-7, Apéndice 3.*

**155.265. Anillas de amarre**

- (a) En los helipuertos elevados, heliplataformas y en los puestos de estacionamiento de helicópteros se dispondrán anillas de amarre o sujeción, para asegurar la estabilidad e inmovilización del helicóptero durante su estacionamiento.
- (b) Las anillas de amarre se emplazarán en cantidad y ubicación de manera que pueda disponerse de por lo menos cuatro (4) anillas para asegurar la aeronave en cualquier posición que ésta se haya posicionado.
- (c) Los elementos que componen del sistema de amarre no sobresaldrán de la superficie de la FATO, ni presentarán concavidades o huecos mayores a (ocho) 8 cm de lado.
- (d) El sistema de amarre puede combinarse con las tomas del sistema de drenaje e interceptor de combustible.
- (e) En las **Figuras A-3-8 y A-3-9 del Apéndice 3** se muestran las características generales de emplazamiento del sistema de amarre tipo, para helipuertos elevados, heliplataformas helipuertos a bordo de buques y puestos de estacionamiento de helicópteros.

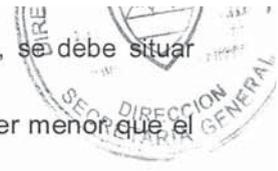
**155.270. Áreas de aproximación final y de despegue FATO y áreas de toma de contacto y de elevación inicial (TLOF).**

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

- (a) Los helipuertos elevados deben tener por lo menos una FATO.
- (b) La FATO debe estar despejada de obstáculos
- (c) Las dimensiones de la FATO deben ser:
  - (1) 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 debe ser menor que 1D del helicóptero más grande para el que esté prevista la FATO;
  - (2) 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:
    - i. 1D del helicóptero más grande cuando la MTOM de los helicópteros para los cuales esté prevista la FATO/TLOF sea superior a 3 175 kg;
    - ii. 0,83D del helicóptero más grande cuando la MTOM de los helicópteros para los cuales esté prevista la FATO sea de 3 175 kg o menor.
- (d) Al determinar las dimensiones de la FATO, se deben considerar condiciones locales, como elevación y temperatura.
- (e) Las pendientes de una FATO en un helipuerto elevado deben ser suficientes para impedir la acumulación de agua en superficie de esa área, pero no deben exceder de 2% en ninguna dirección.
- (f) La FATO debe ser capaz de soportar cargas dinámicas.
- (g) La superficie de la FATO debe ser:
  - (1) resistente a los efectos de la corriente descendente del rotor; y
  - (2) no debe tener irregularidades que puedan afectar negativamente al despegue o aterrizaje de los helicópteros.
- (h) En la FATO se debe prever el efecto de suelo.

**155.275. Zonas libres de obstáculos para helicópteros**

- (a) Cuando se proporcionen una zona libre de obstáculos para helicópteros, se debe situar más allá de donde termina el área de despegue interrumpido disponible.
- (b) La anchura de la zona libre de obstáculos para helicópteros no debe ser menor que el área de seguridad conexas.
- (c) Cuando sea sólida, la superficie de la zona libre de obstáculos para helicópteros no debe 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.
- (d) Un objeto situado en la zona libre de obstáculos para helicópteros que pueda poner en riesgo a los helicópteros en vuelo debe considerarse como obstáculo y eliminarse.



**155.280. Áreas de toma de contacto y de elevación inicial**

- (a) Una TLOF debe coincidir con la FATO.
- (b) Las dimensiones y características de una TLOF que coincida con la FATO deben ser las mismas que las de esta.
- (c) Cuando se localice junto con un puesto de estacionamiento de helicópteros, la TLOF debe ser de tamaño suficiente para contener un círculo de un diámetro de por lo menos 0,83D del helicóptero más grande para el cual esté prevista.
- (d) Las pendientes en la TLOF que se localicen junto con un puesto de estacionamiento de helicóptero deben ser suficientes para impedir que se acumule agua en la superficie, pero no deben exceder de 2% en ninguna dirección.
- (e) 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, debe ser capaz, como mínimo, de soportar cargas estáticas y el tránsito de los helicópteros para los que esté prevista.
- (f) Cuando la TLOF se localice junto con un puesto de estacionamiento de helicópteros y se prevea que la usen helicópteros de rodaje aéreo, deben tener un área capaz de soportar cargas dinámicas.

**155.285. Área de seguridad operacional**

- (a) La FATO debe estar circundada por un área de seguridad que no necesita ser sólida
- (b) 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 debe extender hacia afuera de la periferia de la FATO por lo menos 3m o 0,25D, lo que resulte mayor, del helicóptero más grande para el cual esté prevista, y:
  - (1) Cada lado externo del área de seguridad debe ser de por lo menos 2D cuando la FATO sea un cuadrilátero; o
  - (2) El diámetro exterior del área de seguridad debe ser de por lo menos 2D cuando la FATO sea circular.
- (c) El área de seguridad que circunde una FATO, prevista para helicópteros que operen en las Clases de performance 2 ó 3 en condiciones meteorológicas de vuelo visual (VMC), se debe extender 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:
  - (1) Cada lado externo del área de seguridad debe ser de por lo menos 2 D, cuando la FATO sea un cuadrilátero; o
  - (2) El diámetro exterior del área de seguridad debe ser de por lo menos 2 D, cuando la FATO sea circular.
- (d) El área de seguridad operacional debe tener una pendiente lateral protegida que se eleve a 45° desde el borde del área de seguridad hasta una distancia de 10m, 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.

- (e) No se debe permitir ningún objeto fijo en el área de seguridad, excepto los objetos frangibles que, por su función, deban estar emplazados en el área. No se debe permitir ningún objeto móvil en el área de seguridad durante las operaciones de helicópteros.
- (f) Los objetos cuya función requiera que estén emplazados en el área de seguridad no deben exceder 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%.
- (g) Cuando la FATO tenga un diámetro menor de 1D, la altura máxima de los objetos cuya función exija que se ubiquen en el área de seguridad no debe ser mayor de 5cm.
- (h) Cuando sea sólida, la superficie del área de seguridad no debe tener ninguna pendiente ascendente que exceda el 4% hacia afuera del borde de la FATO.
- (i) Cuando sea pertinente, la superficie del área de seguridad se debe preparar para evitar que la corriente descendente del rotor levante detritos.
- (j) La superficie del área de seguridad lindante con la FATO debe ser continuación de la misma.

#### 155.290. Calles y rutas de rodaje en tierra para helicópteros

- (a) La anchura de las calles de rodaje en tierra para helicópteros no debe ser menor de 2 veces la anchura máxima del tren de aterrizaje (UCW) de los helicópteros para los que estén previstas.
- (b) La pendiente longitudinal de una calle de rodaje en tierra para helicópteros no debe exceder del 3%.
- (c) Las calles de rodaje en tierra para helicópteros deben ser capaces de soportar cargas estáticas y el tránsito de los helicópteros para los cuales estén previstas.
- (d) Las calles de rodaje en tierra para helicópteros deben estar situadas al centro de una ruta de rodaje en tierra.
- (e) Las rutas de rodaje en tierra para helicópteros se deben extender simétricamente a cada lado del eje a una distancia no menor que la anchura total máxima de los helicópteros para los cuales estén previstas.
- (f) No se debe permitir ningún objeto en las rutas de rodaje en tierra para helicópteros, a excepción de los objetos frangibles que, por su función, deban colocarse ahí.
- (g) Las calles y rutas de rodaje en tierra para helicópteros deben tener un drenaje rápido, sin que la pendiente transversal de la calle exceda el 2%.
- (h) La superficie de las rutas de rodaje en tierra para helicópteros debe ser resistente a los efectos de la corriente descendente del rotor.

#### 155.295. Calles y rutas de rodaje aéreo para helicópteros

- (a) La anchura de las calles de rodaje aéreo para helicópteros debe ser por lo menos el triple de la anchura máxima del tren de aterrizaje (UCW) de los helicópteros para los que estén previstas.
- (b) La superficie de la calle de rodaje aéreo para helicópteros debe ser capaz de soportar cargas dinámicas.
- (c) La pendiente transversal no debe ser de más del 2% y la pendiente longitudinal no sobrepasará el 7%. En todo caso, las pendientes no deben exceder las limitaciones de aterrizaje en pendiente de los helicópteros para los que estén previstas.
- (d) Las calles de rodaje aéreo para helicópteros deben estar al centro de una ruta de rodaje aéreo.

- (e) Las rutas de rodaje aéreo para helicópteros se deben extender 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.
- (f) No se debe permitir ningún objeto fijo elevado en rutas de rodaje aéreo, excepto los objetos frangibles que, por su función, deban situarse ahí.
- (g) La superficie de las rutas de rodaje aéreo deben ser resistentes al efecto de la corriente descendente del rotor.
- (h) En la superficie de las rutas de rodaje aéreo se debe prever el efecto de suelo.

#### 155.301. Plataformas

- (a) La pendiente en cualquier dirección de un puesto de estacionamiento de helicópteros no debe exceder del 2%.
- (b) Los puestos de estacionamiento de helicópteros deben ser de tamaño suficiente para contener un círculo cuyo diámetro sea por lo menos 1,2D del helicóptero más grande para el cual estén previstos.
- (c) 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 debe ser igual a la de la ruta de rodaje.
- (d) Cuando un puesto de estacionamiento de helicópteros se use para virajes, la dimensión mínima del puesto de estacionamiento y del área de protección no debe ser inferior a 2D.
- (e) Cuando se use para virajes el puesto de estacionamiento de helicópteros debe estar rodeado por un área de protección que se extienda una distancia de 0,4D desde su borde,
- (f) Para operaciones simultáneas, el área de protección de los puestos de estacionamiento de helicópteros y sus rutas de rodaje conexas no se deben superponer.
- (g) Cuando se prevea usarlos para operaciones de rodaje en tierra de helicópteros de ruedas las dimensiones de los puestos de estacionamiento se debe tener en cuenta el radio mínimo de viraje de los helicópteros de ruedas para los cuales estén previstos.
- (h) En los puestos de estacionamiento de helicópteros y áreas de protección conexas previstos para usarse en rodaje aéreo se debe prever el efecto de suelo.
- (i) No se debe permitir ningún objeto fijo en el puesto de estacionamiento de helicópteros ni en el área de protección conexas.
- (j) La zona central del puesto de estacionamiento de helicópteros debe ser capaz de soportar el tránsito de los helicópteros para los cuales está prevista y debe tener un área capaz de soportar carga:
  - (1) de diámetro no menor que 0,83D del helicóptero más grande para el cual está prevista;
  - o
  - (2) en puestos de estacionamiento de helicópteros previstos para el rodaje en tierra, de la misma anchura que la calle de rodaje en tierra.
- (k) La zona central de un puesto de estacionamiento de helicópteros previsto para rodaje en tierra exclusivamente debe ser capaz de soportar cargas estáticas.
- (l) La zona central de un puesto de estacionamiento de helicópteros previsto para rodaje aéreo debe ser 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.*
- (m) En los puestos de estacionamiento de helicópteros, se dispondrá de un sistema de anillas de amarre o sujeción, conforme lo establecido en **155.265** del presente capítulo.

**155.305. 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 155.315 las disposiciones correspondientes a los helipuertos a bordo de buques.*

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

- (a) Cuando las heliplataformas tengan una FATO de 1D o mayor, la FATO y la TLOF deben ocupar siempre el mismo espacio y tener la misma capacidad para soportar cargas de manera que coincidan.
- (b) Para heliplataformas que sean menores que 1D, la reducción del tamaño se aplica solo a la TLOF, que constituye el área que soporta cargas, la FATO sigue permaneciendo a 1D, pero la porción que se extiende más allá del perímetro de la TLOF no necesita ser resistente a cargas para helicópteros.
- (c) Las heliplataformas deben tener una FATO, y una TLOF coincidente o emplazada en el mismo sitio.
- (d) La FATO puede ser de cualquier forma, pero su tamaño debe ser 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.
- (e) La TLOF puede ser de cualquier forma, pero su tamaño debe ser suficiente para contener:
  - (1) helicópteros con una MTOM de más de 3 175 kg, un área dentro de la cual quepa un círculo de diámetro no menor que 1,0 D del helicóptero más grande para el cual esté prevista la heliplataforma; y
  - (2) 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) Para helicópteros con una MTOM de 3 175 kg o menos, la TLOF debe 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.
- (f) La heliplataforma se debe organizar para asegurar que se proporcione un espacio libre suficiente y sin obstrucciones para circulación del aire por debajo de la misma que abarque las dimensiones completas de la FATO.
- (g) La FATO debe emplazarse de modo que se evite la influencia de los efectos ambientales, incluida la turbulencia, sobre la FATO, que podrían tener consecuencias adversas para las operaciones de helicópteros.
- (h) La TLOF debe ser resistente a cargas dinámicas.
- (i) En la TLOF debe preverse el efecto de suelo.
- (j) No se debe permitir ningún objeto fijo lindante con el borde de la TLOF, salvo los objetos frangibles que, por su función, deban estar emplazados en el área.
- (k) 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.
- (l) 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 evaluará la adecuación de las indicaciones visuales de la iluminación instalada a una altura inferior a 25 cm, antes y después de la instalación.*

- (m) La altura de los objetos, que por su función tengan que estar emplazados dentro de la TLOF (como la iluminación o las redes), no debe ser mayor de 2,5 cm. Tales objetos sólo pueden estar presentes si no representan un peligro para los helicópteros.
- (n) Alrededor del borde de una heliplataforma se deben colocar dispositivos de seguridad como redes o franjas de seguridad, pero no sobrepasarán la altura de la TLOF.
- (o) La superficie de la TLOF debe ser resistente al resbalamiento tanto de helicópteros como de personas y estará inclinada para evitar que se formen charcos de agua.

**155.315. Helipuertos a bordo de buques.** Cuando se dispongan zonas de operación de helicópteros en la proa o en la popa de un barco, o si están construidas sobre la estructura del buque, se considerarán como helipuertos a bordo de buques construidos ex profeso.

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

- (a) Los helipuertos a bordo de buques deben estar provistos de una FATO y una TLOF coincidente o emplazada en el mismo sitio.
- (b) La FATO puede ser de cualquier forma, pero su tamaño debe ser 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 el helipuerto. La TLOF de un helipuerto a bordo de un buque debe ser resistente a cargas dinámicas.
- (c) La TLOF de un helipuerto a bordo de un buque debe dar efecto de suelo.
- (d) En helipuertos a bordo de buques hechos para ese fin en otro lugar que la proa o la popa, el tamaño de la TLOF debe ser suficiente para contener un círculo de diámetro no menor que 1,0 D del helicóptero más grande para el que esté previsto el helipuerto.
- (e) En helipuertos a bordo de buques construidos para ese fin en la proa o la popa de un buque, la TLOF debe ser de tamaño suficiente para contener:
  - (1) Un círculo de diámetro no menor que 1 D del helicóptero más grande para el que esté previsto el helipuerto; o
  - (2) 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 1D en el sentido longitudinal del helicóptero. La anchura mínima del helipuerto no debe ser menor que 0,83 D. **Ver Figura A-3-10 del Apéndice 3.**

*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.*

- (f) En helipuertos a bordo de buques que no estén construidos ex profeso, el tamaño de la TLOF debe ser suficiente para contener un círculo de diámetro no menor que 1 D del helicóptero más grande para el que esté prevista el helipuerto a bordo de buques se deben organizar 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.
- (g) La FATO deberá 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.
- (h) No se debe permitir ningún objeto fijo alrededor del borde de la TLOF, salvo los objetos frangibles que, por su función, deban colocarse ahí.

- (i) Para 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 colocarse en el borde de la TLOF, debe ser la más baja posible y no exceder de 25 cm.
- (j) Para toda TLOF diseñada para ser utilizada por helicópteros y cuyas dimensiones sean inferiores a  $1D$ , la altura máxima de los objetos en el sector despejado de obstáculos, cuya función requiera que estén emplazados en el borde de la TLOF, no deben tener 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.*

- (k) La altura de los objetos que por su función tengan que estar dentro de la TLOF (como luces o redes) no debe exceder de 2,5 cm. Tales objetos sólo deben estar presentes si no representan un peligro para los helicópteros.
- (l) Los dispositivos de seguridad como redes o franjas de seguridad se deben emplazar alrededor del borde de los helipuertos a bordo de buques, excepto cuando exista protección estructural, pero no superarán la altura de la TLOF.
- (m) La superficie de la TLOF debe ser resistente al resbalamiento tanto de helicópteros como de personas.
- (n) En los helipuertos a bordo de buques, se debe disponer de un sistema de anillas de amarre o sujeción, conforme lo establecido en **155.265 del presente capítulo**.



CORTE  
CONSTITUCIONAL  
DEL ECUADOR

**CAPITULO D. Restricción y Eliminación de Obstáculos**

*Nota.- El propósito del diseño de las superficies y sectores limitadores de obstáculos es definir el espacio aéreo que el operador/explotador del helipuerto debe mantener libre de obstáculos alrededor del helipuerto, para que puedan llevarse a cabo con seguridad las operaciones de helicópteros previstas y evitar que los helipuertos una vez construidos queden inutilizados por la multiplicidad de obstáculos en sus alrededores; para lo cual se debe disponer de una serie de superficies limitadoras de obstáculos que marcan los límites hasta donde los objetos pueden proyectarse en el espacio aéreo.*

**155.401. Superficie de aproximación**

- (a) **Generalidades.** La superficie de aproximación es un 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 y con centro en una línea que pasa por el centro de la FATO. **Ver Apéndice 4 - Obstáculos Figuras A-4-1, A-4-2, A-4-3 y A-4-4; y, Tabla A-4-1.**
- (b) **Características.** Los límites de la superficie de aproximación deben ser:
- (1) Un borde interior horizontal y de longitud igual a la anchura mínima especificada de la FATO más el área de seguridad, perpendicular al eje de la superficie de aproximación y emplazado en el borde exterior del área de seguridad;
  - (2) 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
  - (3) 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.
- (c) La elevación del borde interior debe ser 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 AAC, el origen del plano inclinado puede elevarse directamente por encima de la FATO.
- (d) La pendiente de la superficie de aproximación se debe medir en el plano vertical que contenga el eje de la superficie.
- (e) En el caso de una superficie de aproximación que involucre virajes, debe ser diseñada como una superficie compleja que contiene la perpendicular horizontal a su eje y la pendiente del eje debe ser la misma que la de una superficie de ascenso en el despegue rectilíneo, **Figura A-4-5 del Apéndice 4 - Obstáculos.**
- (f) En el caso de una superficie de aproximación que involucre virajes, no contendrá más de una parte en curva.
- (g) Cuando se proporcione una parte 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 debe ser inferior a 575 m. cuando se proporcione una parte en curva de una superficie de aproximación.
- (h) Toda variación en la dirección del eje de una superficie de aproximación se debe diseñar de modo que no sea necesario un radio de viraje inferior a 270 m.

*Nota.- En los helipuertos previstos para helicópteros en las Clases de performance 2 ó 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 podrán ser factores para determinar la conveniencia de esas zonas.*

**155.405. Superficie de transición**

- (a) Para una FATO en helipuertos sin aproximación PinS que incorpore una superficie de tramo visual (VSS) no se debe proporcionar superficies de transición.

- (b) **Descripción.** Superficie que se extiende a lo largo del borde del área de seguridad y parte del borde de la superficie de aproximación/ascenso en el despegue, de pendiente ascendente y hacia fuera hasta la superficie horizontal interna o hasta una altura predeterminada de 45 m. Para las dimensiones y pendientes de las superficies ver **Tabla A-4-1 del Apéndice 4 - Obstáculos.**
- (c) **Características.** Los límites de la superficie de transición deben ser:
- (1) Un borde inferior que comienza en la intersección del borde de la superficie de aproximación/ascenso en el despegue a una altura especificada por encima del borde interior 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, paralelamente al eje de la FATO; y
  - (2) Un borde superior situado a una altura especificada por encima del borde inferior según se indica en la **Tabla A-4-1 del Apéndice 4 - Obstáculos.**
- (d) La elevación de un punto en el borde inferior debe ser:
- (1) A lo largo del borde de la superficie de aproximación — igual a la elevación de la superficie de aproximación en dicho punto; y
  - (2) A lo largo del área de seguridad — 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 (d)(2), 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.*

- (e) La pendiente de la superficie de transición se debe medir en un plano vertical perpendicular al eje de la FATO.

#### 155.410. Superficie de ascenso en el despegue

- (a) **Descripción.** La superficie de ascenso en el despegue debe estar conformada por un plano inclinado, una combinación de planos  $\sigma$ , cuando se incluye un viraje, una superficie compleja ascendente a partir del extremo del área de seguridad y con el centro en una línea que pasa por el centro de la FATO, **Apéndice 4 - Obstáculos, Figuras A-4-1, A-4-2, A-4-3 y A-4.4 y Tabla A-4-1.**
- (b) **Características.** Los límites de la superficie de ascenso en el despegue deben ser:
- (1) un borde interior de longitud igual a la anchura o diámetro mínimo especificados de la FATO más el área de seguridad, perpendicular al eje de la superficie de ascenso en el despegue y situada en el borde exterior del área de seguridad operacional.
  - (2) 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
  - (3) un borde exterior horizontal y perpendicular al eje de la superficie de ascenso en el despegue y a una altura especificada de 152 por encima de la elevación de la FATO;
- (c) La elevación del borde interior debe ser 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 AAC, el origen del plano inclinado puede elevarse directamente por encima de la FATO.

- (d) 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.
- (e) En el caso de una superficie de ascenso en el despegue en línea recta, la **pendiente** se debe medir en el plano vertical que contiene el eje de la superficie.
- (f) En el caso de una superficie de ascenso en el despegue con viraje, debe ser una superficie compleja que contenga las **normales** horizontales a su eje, y la pendiente del eje debe ser la misma que para una superficie de ascenso en el despegue en línea recta. **Apéndice 4 - Obstáculos, Figura A-4-5.**
- (g) En el caso de una superficie de ascenso en el **despegue** que involucre virajes, la superficie no debe contener más de una parte en curva.
- (h) 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 debe ser inferior a 575 m.
- (i) Cualquier variación de dirección del eje de una superficie de ascenso en el despegue **se** debe diseñar 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.*

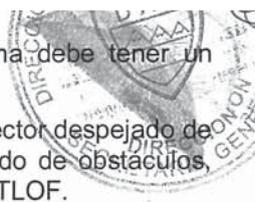
**155.415. Sector / superficie despejada de obstáculos – Heliplataformas.**

- (a) **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 debe localizar a no menos de 0,5 D del centro de la TLOF.
- (b) **Características.** Un sector o superficie despejada de obstáculos tendrán un arco de ángulo especificado.
- (c) El sector despejado de obstáculos de una heliplataforma debe constar de dos componentes, uno por encima y otro por debajo del nivel de la heliplataforma **Apéndice 4 - Obstáculos Figura A-4-7.**

- (1) **Por encima del nivel de la heliplataforma.** La superficie debe ser un plano horizontal al nivel de la elevación de la superficie de la heliplataforma y subtendrá 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.
- (2) **Por debajo del nivel de la heliplataforma.** Dentro del arco (mínimo) de 210°, la superficie se extenderá, más, 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.*

**155.420. Sector/Superficie con obstáculos sujetos a restricciones — Heliplataformas**

- 
- (a) Cuando necesariamente haya obstáculos en la estructura, la heliplataforma debe tener un sector con obstáculos sujetos a restricciones (LOS).
  - (b) **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.
  - (c) **Características.** Un sector con obstáculos sujetos a restricciones no subtenderá un arco mayor de 150°. Sus dimensiones y ubicación deben ser las indicadas **Apéndice 4 - Obstáculos Figura A-4-8** para una FATO de 1D con una TLOF coincidente, y en la **Figura A-4-9** para una TLOF de 0.83 D

#### 155.425. 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 **Apéndice 5**, que deben considerarse y pueden ser más exigentes que las superficies limitadoras de obstáculos prescritas en la **Tabla A-4-1, Apéndice 4**.*

#### 155.430. Helipuertos de superficie

- (a) Se debe establecer 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 (Véase **Figura A-4-3, Apéndice 4**):
  - (1) Superficie de ascenso en el despegue;
  - (2) Superficie de aproximación; y
  - (3) Superficies de transición;
- (b) Se debe establecer las siguientes superficies limitadoras de obstáculos para FATO en helipuertos, diferentes de las especificadas en el punto anterior, incluyendo helipuertos con procedimientos de aproximación PinS donde no se proporciona una superficie de tramo visual:
  - (1) Superficie de ascenso en el despegue; y
  - (2) Superficie de aproximación.
- (c) Las pendientes de las superficies limitadoras de obstáculos no deben ser superiores, ni sus otras dimensiones inferiores, a las que se especifican en las **Figuras A-4-1, A-4-2 y A-4-6 y Tabla A-4-1; Apéndice 4 - Obstáculos**.
- (d) En los helipuertos que utilizan una pendiente de 4,5%, se debe permitir que los objetos sobresalgan de 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.— Los objetos identificados pueden limitar la operación del helipuerto.*

- (e) No se deben permitir nuevos objetos ni ampliaciones de los existentes por encima de cualesquiera de las superficies 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.
- (f) Los helipuertos de superficie debe tener por lo menos una superficie de aproximación y ascenso en el despegue. El operador/explotador de helipuerto o responsable del diseño deberá realizar un "Estudio Aeronáutico," cuando solo se proporcione una única superficie de aproximación y ascenso en el despegue, que resulte aceptable a la AAC, en el cual se considera como mínimo los factores siguientes:



- (1) El área/terreno sobre el cual se realiza el vuelo
- (2) El entorno de obstáculos que rodea el helipuerto
- (3) Las limitaciones de performance y operacionales de los helicópteros que prevén utilizar el helipuerto; y
- (4) Las condiciones meteorológicas locales incluyendo los vientos predominantes

**155.435. Helipuertos elevados**

- (a) Las superficies limitadoras de obstáculos para helipuertos elevados se deben ajustar a los establecidos para helipuertos de superficie de la presente Regulación.
- (b) En aquellos helipuertos elevados deben tener por lo menos una superficie de aproximación y ascenso en el despegue. El operador/explotador de helipuerto o responsable del diseño deberá realizar un "Estudio Aeronáutico," cuando solo se proporcione una superficie única de aproximación y ascenso en el despegue, que resulte aceptable a la AAC en el cual se considera como mínimo los factores siguientes:
  - (1) El área/terreno sobre el cual se realiza el vuelo
  - (2) El entorno de obstáculos que rodea el helipuerto
  - (3) Las limitaciones de performance y operacionales de los helicópteros que prevén utilizar el helipuerto; y
  - (4) Las condiciones meteorológicas locales incluyendo los vientos predominantes.

**155.440. Heliplataformas**

- (a) Las heliplataformas deben tener un sector despejado de obstáculos.
- (b) No habrá obstáculos fijos dentro del sector despejado de obstáculos que sobresalgan de la superficie despejada de obstáculos.
- (c) En las inmediaciones de la heliplataforma los operadores/explotadores de helipuerto deben proporcionar para los helicópteros protección contra obstáculos por debajo del nivel de la heliplataforma. Esta protección se debe extender por un arco por lo menos de 180° con origen en el centro de la FATO/TLOF 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/TLOF dentro del sector de 180°. Esta pendiente descendente puede reducirse a una relación de una unidad en sentido horizontal a tres dentro del sector de 180° para helicópteros multimotores que operen en las Clases de performance 1 ó 2, **Figura A-4-7; Apéndice 4 - Obstáculos.**
- (d) Cuando en una heliplataforma no pueda disponerse de la protección contra obstáculos por debajo del nivel de la heliplataforma en los 180° establecidos en el punto c), la Autoridad Aeronáutica determinará los límites de la protección disponible y requerirá al operador/explotador aéreo asignado, con la aeronave crítica que se haya establecido, la realización de un estudio aeronáutico para determinar la aceptabilidad de los niveles de riesgo que ésta condición genera y las limitaciones de empleo que se establezcan.

*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.*

- (e) Para FATO 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 deben exceder 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, ver **Figura A-4-8, Apéndice 4 - Obstáculos**.

*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 A-4-8, Apéndice 4 - Obstáculos** se ha construido partiendo de la hipótesis de que la heliplataforma se organizó en forma octogonal.*

- (f) 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 debe tener 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 **Apéndice 4 – Obstáculos, Figura A-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 **Apéndice 4 – Obstáculos, Figura A-4-9** se ha construido partiendo de la hipótesis de que la heliplataforma se organizó en forma octogonal.*

#### 155.445. Helipuertos a bordo de buques

Las especificaciones de 155.455 (b) y 155.460 (a) se deben aplicar a todos los helipuertos a bordo de buques terminados el 1 de enero de 2012 o después.

#### 155.450. Helipuertos construidos ex profeso - Emplazamiento en la proa o en la popa

Cuando se emplacen áreas de operación de helicópteros en la proa o en la popa de un buque se deben aplicar los criterios para Heliplataformas.

#### 155.455. Emplazamiento en el centro del buque. Construidos ex profeso y no ex profeso

- (a) A proa y a popa de la TLOF mínima de 1 D debe haber dos sectores emplazados simétricamente, cubriendo cada uno de ellos un arco de 150°, con sus ápices en la periferia de la TLOF. Dentro del área comprendida por estos dos sectores, no debe haber objetos que se eleven por encima del nivel de la TLOF, excepto las ayudas esenciales para el funcionamiento del helicóptero en condiciones de seguridad y esto únicamente hasta una altura máxima de 25 cm.
- (b) La altura de los objetos, que tengan que estar emplazados dentro de la TLOF (como la iluminación o las redes), no debe ser mayor de 2,5 cm. Tales objetos sólo deben estar 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.*

- (c) 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 deben extender 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 debe penetrarlas (véase la **Figura A-4-10; Apéndice 4 - Obstáculos**).

#### 155.460. Helipuertos no construidos ex profeso - Emplazamiento en el costado del buque.

- (a) No se debe colocar 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, excepto si estos objetos no representan un peligro para los helicópteros.
- (b) Desde los puntos medios hacia proa y hacia popa del círculo D en dos segmentos fuera del círculo se deben extender áreas con obstáculos sujetos a restricciones hasta la barandilla del buque de proa a popa de 1,5 veces el diámetro de la TLOF, emplazada simétricamente con respecto al bisector de babor a estribor del círculo D. Dentro de estas áreas no deben haber objetos que sobresalgan una altura máxima de 2,5 cm por encima del nivel de la TLOF, **Figura**

**A-4-11; Apéndice 4 - Obstáculos**, excepto si estos objetos no representan un peligro para los helicópteros.

- (c) Se debe proveer una superficie horizontal con obstáculos sujetos a restricciones por lo menos de  $0,25 D$  más allá del diámetro del círculo  $D$ , que rodea 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 debe continuar hasta la barandilla del buque hasta una distancia hacia proa y hacia popa de  $2,0$  veces el diámetro de la TLOF, emplazada simétricamente con respecto al bisector de babor a estribor del círculo  $D$ . Dentro de este sector no debe haber 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 155.460 (b) y (c) 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 155.460 (c), particularmente si dichos objetos tienen alturas considerablemente superiores a  $25$  cm y están en estrecha proximidad del límite de la SLO.*

#### 155.465. Áreas de carga y descarga con malacate

- (a) Las áreas designadas para carga y descarga con malacate a bordo de buques deben constar 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 (Ver **Figura A-4-12, Apéndice 4 - Obstáculos**).
- (b) La zona de maniobras debe constar de dos áreas:
- (1) 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
  - (2) 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  $2 D$ .
- (c) Dentro de la zona despejada de un área designada de carga y descarga con malacate, no se deben emplazar objetos que sobresalgan del nivel de la superficie.
- (d) La altura de los objetos emplazados dentro de la zona interna de maniobras de un área designada de carga y descarga con malacate no debe ser de más de  $3$  m.
- (e) La altura de los objetos emplazados dentro de la zona externa de maniobras de un área designada de carga y descarga con malacate no debe ser de más de  $6$  m.

## **CAPITULO E. 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.— 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.*

### **155.501. Indicadores de la dirección del viento**

- (a) Los helipuertos deben estar equipados, por lo menos, con un indicador de la dirección del viento.
- (b) El indicador de la dirección del viento debe estar emplazado en un lugar que indique las condiciones del viento sobre el área de aproximación final y de despegue 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 debe ser visible desde los helicópteros en vuelo, en vuelo estacionario o sobre el área de movimiento.
- (c) El indicador de la dirección del viento debe estar construido de modo que dé una idea clara de la dirección del viento y general de su velocidad.
- (d) El indicador debe ser un cono truncado de tela (Véase **Apéndice 5, Figura A-5-1**) y tener las dimensiones mínimas indicadas en el **Apéndice 5, Tabla A-5-1**.
- (e) El color del indicador de la dirección del viento debe verse e interpretarse claramente desde una altura de por lo menos 200 m sobre el helipuerto, teniendo en cuenta el fondo sobre el cual se destaque, de un solo color: blanco o anaranjado. Si es necesario que el cono se distinga bien sobre fondos cambiantes, se debe utilizar dos colores: anaranjado y blanco, rojo y blanco o negro y blanco, dispuestos en cinco bandas alternadas, de las cuales la primera y la última deben ser del color más oscuro.
- (f) En los helipuertos de superficie, el emplazamiento por lo menos de uno de los indicadores de la dirección del viento debe señalarse en el terreno por medio de una banda circular de 15 m de diámetro y 1,2 m de ancho. Esta banda debe estar centrada alrededor del soporte del indicador y deberá ser de un color elegido para que haya contraste, de preferencia blanco.
- (g) El indicador de la dirección del viento en un helipuerto destinado al uso nocturno debe estar iluminado. La iluminación podrá ser exterior o interior, para su visualización desde el aire en todos los planos horizontales y de forma tal que no genere encandilamientos a los pilotos de las aeronaves en el vuelo. Los requisitos de intensidad luminosa serán de 21,5 lux para el caso de iluminación exterior, o de 107,6 lux como mínimo para el uso de iluminación interna.

### **155.505. Señales y balizas**

- (a) Para mejorar la visibilidad de las señales en helipuertos cuya superficie sea de color claro, las señales se bordearán de color negro.
- (b) El tipo de pintura a emplear, será adecuado a los fines de reducir hasta donde sea posible, la diferencia entre la eficacia de frenado de los pavimentos y las señales.
- (c) En los helipuertos donde se efectúen operaciones nocturnas, las señales de la superficie de los pavimentos deberán incorporar material reflectante diseñado para mejorar la visibilidad de las señales.

**155.510. Señal de área de carga y descarga con malacate**

- (a) **Aplicación.** Las áreas de área de carga y descarga con malacate deben tener señales. Ver *Figura A-4-12, Apéndice 4, Obstáculos.*
- (b) **Emplazamiento.** Las señales de las áreas de carga y descarga con malacate se deben emplazar de tal modo que su centro coincida con el centro de la zona despejada de dichas áreas. Ver *Figura A-4-12, Apéndice 4, Obstáculos.*
- (c) **Características:**
  - (1) Las señales de área de carga y descarga con malacate deben constar de una señal de zona despejada y una señal de zona de maniobras de carga y descarga con malacate.
  - (2) Las señales de las áreas de carga y descarga con malacate y de zona despejada deben consistir en un círculo de un diámetro no inferior a 5 m y pintado de un color que resalte.
  - (3) La señal de zona de maniobras del área de carga y descarga con malacate debe consistir 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 debe marcar "MALACATE SOLAMENTE" de forma que el piloto lo vea fácilmente.

**155.515. Señal de identificación de helipuerto**

- (a) **Aplicación.** En los helipuertos se debe proporcionar señales de identificación de helipuerto.
- (b) **Emplazamiento. Todas las FATO excepto las de tipo pista de aterrizaje**
  - (1) La señal de identificación de helipuerto se debe emplazar, en el centro o cerca del centro, de la FATO.
  - (2) Si la señal de punto de toma de contacto/posicionamiento está desplazada en una heliplataforma, la señal de identificación de helipuerto se debe establecer en el centro de la señal de punto de toma de contacto/posicionamiento.
  - (3) En una FATO que no contenga una TLOF y que esté señalada con una señal de punto de visada, excepto cuando se trate de un helipuerto de hospital, la señal de identificación de helipuerto se debe establecer en el centro de la señal de punto de visada según se indica en la *Figura A-5-2, Apéndice 5 - Ayudas Visuales.*
  - (4) En las FATO que contienen una TLOF, las señales de identificación de helipuerto se deben emplazar en la FATO de modo que su posición coincida con el centro de la TLOF.
- (c) **Emplazamiento – FATO de tipo pista de aterrizaje.** La señal de identificación de helipuerto se debe emplazar en la FATO y, cuando se use conjuntamente con señales de designación de FATO, se debe exhibir a cada extremo de la FATO; según se indica en la *Figura A-5-3, Apéndice 5 - Ayudas Visuales.*
- (d) **Características.**
  - (1) La señal de identificación de helipuerto, salvo la de helipuertos en hospitales, debe consistir en la letra "H", de color blanco. Las dimensiones de la H no deben ser menores que las indicadas en la *Figura A-5-4, Apéndice 5 - Ayudas Visuales* y cuando la señal se utilice para FATO de tipo pista de aterrizaje, sus dimensiones se deben triplicar como se muestra en la *Figura A-5-3, Apéndice 5 - Ayudas Visuales.*
  - (2) La señal de identificación de helipuerto en el caso de helipuertos emplazados en hospitales debe consistir 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 A-5-3, Apéndice 5 Ayudas Visuales.*
  - (3) La señal de identificación de helipuerto se debe orientar 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 debe quedar 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 debe quedar paralela al costado del buque.

En una heliplataforma o helipuerto a bordo de un buque cuyo valor D sea 16,0 m o mayor, la señal de identificación de helipuerto "H" deberá 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 de identificación de helipuerto "H" deberá 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.

#### 155.520. Señal de masa máxima permisible.

- (a) **Aplicación.** Se debe exhibir una señal de masa máxima permisible en los helipuertos elevados, en las heliplataformas, en los helipuertos a bordo de buques, como se muestra en la **Figura A-5-21 del Apéndice 5 – Ayudas Visuales**.
- (b) **Emplazamiento.** La señal de masa máxima permisible debe emplazarse dentro de la TLOF o la FATO, y de modo que sea legible desde la dirección preferida de aproximación final.
- (c) **Características.**
  - (1) La señal de masa máxima permisible debe consistir en un número de uno, dos o tres cifras.
  - (2) La señal de masa máxima permisible se debe expresar en toneladas (1 000 kg) redondeadas hacia abajo a los 1 000 kg más próximos seguidas por la letra "t".
- (d) **Todas las FATO excepto FATO de tipo pista de aterrizaje**
  - (1) Los números y la letra de la señal deben ser de un color que contraste con el fondo y tener la forma y las proporciones que se indican en la **Figura A-5-5; Apéndice 5 - Ayudas Visuales** para todas las FATO.
  - (2) Para todas las FATO excepto FATO de tipo de pista de aterrizaje, con dimensiones de entre 15 m y 30 m la altura de los números y la letra de la señal debe ser como mínimo de 90 cm, y para una FATO excepto FATO de tipo de pista de aterrizaje, con dimensiones inferiores a 15 m la altura de los números y la letra de la señal debe ser como mínimo de 60 cm, cada una con una reducción proporcional en anchura y espesor.
- (e) **FATO de tipo pista de aterrizaje**
  - (1) Los números y la letra de la señal deben ser de un color que contraste con el fondo y tener la forma y proporciones indicadas en la **Figura A-5-5 del Apéndice 5 - Ayudas Visuales**.

#### 155.525. Señal de valor D

- (a) **Aplicación.**
  - (1) En las heliplataformas y los helipuertos a bordo de buques se debe exhibir la señal de valor D para todas las FATO excepto FATO de tipo de pista de aterrizaje.
  - (2) Para las FATO de tipo pista de aterrizaje, se debe exhibir la señal de valor D solo en los helipuertos de superficie y elevados diseñados para helicópteros que operan en las Clases de performance 2 ó 3.
- (b) **Emplazamiento.** La señal de valor D se debe localizar dentro de la TLOF o la FATO y de tal manera que pueda leerse desde la dirección preferida de aproximación final.
- (c) **Características.** La señal de valor D debe ser blanca. La señal de valor D se debe redondear al metro más próximo, redondeando 0,5 hacia abajo.

#### 155.530. Señales de dimensiones de área aproximación final y de despegue

- (a) **Aplicación.**

- (1) Las dimensiones reales de las FATO destinadas a ser utilizadas por helicópteros que operan en la Clase de performance 1 deben indicarse en las FATO.
  - (2) 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, deben señalarse en la FATO.
- (b) **Emplazamiento.** Las señales de las dimensiones de la FATO se deben emplazar dentro de la FATO y en forma tal que puedan leerse desde la dirección de aproximación final preferida.
- (c) **Características.**
- (1) Las dimensiones se deben redondear al metro más cercano.
  - (2) Si la FATO tiene forma cuadrada o rectangular, se debe indicar la longitud y la anchura de la FATO en relación con la dirección de aproximación final preferida.
  - (3) Los números de la señal deben ser de un color que contraste con el fondo y tener la forma y proporciones que se indican en la **Figura A-5-5; Apéndice 5 - Ayudas Visuales** para todas las FATO.
  - (4) Para todas las FATO excepto FATO de tipo de pista de aterrizaje, con dimensiones entre 15 m y 30 m, la altura de los números de la señal debe ser como mínimo de 90 cm, y para todas las FATO excepto FATO de tipo de pista de aterrizaje, con dimensiones inferiores a 15 m la altura de los números de la señal debe ser como mínimo de 60 cm, cada una de las cuales con su correspondiente reducción en anchura y espesor.

**155.535. Señal o baliza de perímetro de área de aproximación final y de despegue para helipuertos de superficie**

- (a) **Aplicación.** Se debe proporcionar señales o balizas de perímetro de FATO en los helipuertos de superficie terrestres en los casos en que la extensión de dicha área no resulte evidente.
- (b) **Emplazamiento.** Se deben emplazar señales o balizas de perímetro de FATO en el borde de dicha área.
- (c) **Características – FATO de tipo de pista de aterrizaje.**
- (1) El perímetro de la FATO se debe definir 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.
  - (2) La señal de perímetro de la FATO debe consistir en una faja rectangular de 9 m de longitud, o una quinta parte del lado de la FATO que define, y de 1 m de anchura.
  - (3) La señal de perímetro de la FATO debe ser de color blanco.
  - (4) Las balizas de perímetro de FATO deben tener las características dimensionales que se indican en la **Figura A-5-6; Apéndice 5 - Ayudas Visuales**.
  - (5) Las balizas de perímetro de FATO deben ser de colores que contrasten efectivamente con el fondo operacional.
  - (6) Las balizas de perímetro de FATO deben ser de un color único, naranja o rojo, o de dos colores contrastantes, naranja y blanco; alternativamente deben utilizarse rojo y blanco, excepto cuando tales colores se desdibujen con el fondo.
- (d) **Características – Todas las FATO, excepto las FATO de tipo de pista de aterrizaje.**
- (1) Para las FATO no pavimentadas, el perímetro se debe definir con balizas empotradas. Las balizas de perímetro de FATO deben tener 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 la FATO cuadrada o rectangulares.
  - (2) Para las FATO pavimentadas, el perímetro se debe definir mediante una línea de trazos. Los segmentos de señales de perímetro de FATO deben tener 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.

- (3) Las señales de perímetro de FATO y las balizas empotradas deben ser de color blanco.

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

- (a) **Aplicación.** Se debe exhibir una señal FATO de designación cuando sea necesario indicar claramente dicha área al piloto.
- (b) **Emplazamiento.** Se debe emplazar una señal FATO de designación al principio de dicha área, tal como se indica en la **Figura A-5-3; Apéndice 5 - Ayudas Visuales.**
- (c) **Características.** La señal de designación de FATO debe consistir en un número de dos cifras. Este número de dos cifras debe ser 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 debe ir precedida por un cero. La señal debe ser la presentada en la **Figura A-5-5; Apéndice 5 - Ayudas Visuales** a la que se agregará una H.

#### 155.545. Señal de punto de visada

- (a) **Aplicación.** Se debe proporcionar 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.
- (b) **Emplazamiento – FATO de tipo de aterrizaje.** La señal de punto de visada debe estar emplazada dentro de la FATO.
- (c) **Emplazamiento – Todas las FATO excepto FATO de tipo de aterrizaje.** La señal de punto de visada debe estar emplazada en el centro de la FATO según se indica en la **Figuras A-5-2 y A-5-7; Apéndice 5 Ayudas Visuales.**
- (d) **Características.** La señal de punto de visada debe consistir en un triángulo equilátero con la bisectriz de uno de los ángulos alineada con la dirección de aproximación preferida. La señal debe consistir en líneas blancas continuas y las dimensiones de la señal deben ser conformes a las indicadas en la **Figura A-5-7; Apéndice 5 Ayudas Visuales.**

#### 155.550. Señal de perímetro de área de toma de contacto y de elevación inicial.

- (a) **Aplicación.**
- (1) Se debe proporcionar 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 (Ver **Figura A-5-19; Apéndice 5 Ayudas Visuales.**)
  - (2) Se debe proporcionar una señal de perímetro de la TLOF en helipuertos elevados, heliplataformas y helipuertos a bordo de buques.
  - (3) Debe proporcionarse una señal de perímetro de TLOF en cada TLOF emplazada conjuntamente con un puesto de estacionamiento de helicópteros en los helipuertos de superficie.
- (b) **Emplazamiento.** La señal de perímetro de TLOF debe estar ubicada a lo largo del borde de dicha área
- (c) **Características.** La señal de perímetro de TLOF debe consistir en una línea blanca continua de por lo menos 30 cm de anchura. Ver **Figura A-5-8; Apéndice 5 Ayudas Visuales.**

#### 155.555. Señal de punto de toma de contacto y posicionamiento

- (a) **Aplicación.** Se debe proporcionar 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 debe proporcionar una señal de punto de toma de contacto y posicionamiento en los puestos de estacionamiento destinados a virajes.

**(b) Emplazamiento.**

- (1) La señal de punto de toma de contacto y posicionamiento debe estar 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.
- (2) En los helipuertos, el centro de la señal de punto de toma de contacto/posicionamiento debe estar 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 debe estar emplazada en el centro de la zona central (Ver *Figura A-5-20; Apéndice 5 – Ayudas Visuales*).
- (3) En una heliplataforma, el centro de la señal de punto de toma de contacto debe estar 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.

**(c) Características.**

- (1) La señal de punto de toma de contacto y posicionamiento debe consistir en una circunferencia amarilla con una anchura de línea de por lo menos 0,5 m. En una heliplataformas y helipuertos a bordo de buques construidos ex profeso cuyo valor  $D$  sea 16,0 m o mayor, la anchura de línea debe ser de por lo menos 1 m.
- (2) El diámetro interior de la señal de puesto de toma de contacto y posicionamiento debe ser  $0,5 D$  del helicóptero más grande para el cual esté destinada la TLOF y/o el puesto de estacionamiento de helicóptero. Ver *Figura A-5-8; Apéndice 5 Ayudas Visuales*

**155.560. Señal de nombre de helipuerto**

- (a) **Aplicación.** Se debe proporcionar una señal de nombre de helipuerto en aquellos helipuertos y heliplataformas en los que no haya otros medios que basten para la identificación visual.
- (b) **Emplazamiento.** La señal de nombre de helipuerto debe 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 debe emplazarse en el lado de los obstáculos de la señal de identificación. Para helipuertos no construidos ex profeso en el costado de un barco la señal debe emplazarse en el lado interno de la señal de identificación de helipuerto en el área entre la línea continua de la señal de perímetro TLOF y el límite de la LOS.

**(c) Características.**

- (1) La señal de nombre de helipuerto debe consistir en el nombre del helipuerto o en el designador alfanumérico del helipuerto que se utiliza en las radiocomunicaciones (R/T).
- (2) La señal de nombre de helipuerto destinada a uso nocturno o en condiciones de visibilidad reducida estará iluminada, ya sea por medios internos o externos.
- (3) En los FATO de tipo de pista de aterrizaje, los caracteres de la señal deben tener una altura no inferior a 3 m.
- (4) En todas las FATO excepto FATO de tipo pista de aterrizaje, los caracteres de la señal no deben 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 debe contrastar con el fondo y ser, de preferencia, blanco. Ver *Figura A-5-8; Apéndice 5 Ayudas Visuales*

**155.565. Señal de sector despejado de obstáculos de heliplataforma (chevron)**

- (a) **Aplicación.** Las heliplataformas con obstáculos adyacentes que sobresalgan por encima del nivel de las mismas deben tener una señal de sector despejado de obstáculos.
- (b) **Emplazamiento.**
- (1) La señal de sector despejado de obstáculos de heliplataforma debe emplazarse cuando sea posible, a una distancia del centro de la TLOF igual al radio del mayor círculo que pueda dibujarse en la en el perímetro de la FATO o en la señal de la TLOF o a  $0,5 D$ , tomándose la mayor de ambas dimensiones.
  - (2) 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 debe emplazar en el perímetro del bisector de la OFS. En este caso, la distancia y dirección del desplazamiento, conjuntamente con el aviso "WARNING DISPLACED CHEVRON", se indicarán en un recuadro por debajo de la señal punta de flecha en caracteres negros de no menos de 10 cm de altura.
- (c) **Características.**
- (1) La señal de sector despejado de obstáculos de heliplataforma debe indicar el origen la ubicación del sector despejado de obstáculos y las direcciones de los límites del sector.
  - (2) La altura de la señal en punta de flecha no debe ser menor de 30 cm
  - (3) La señal en punta de flecha debe ser de color negro.
  - (4) Las características de la misma, se ilustran en la **Figura A-5-9; Apéndice 5 - Ayudas Visuales**

**155.570. Señal de superficie de heliplataforma y helipuerto a bordo de un buque**

- (a) **Aplicación.** Se debe proporcionar 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.
- (b) **Emplazamiento.** Se debe proporcionar una señal de superficie para indicar el área de soporte de carga dinámica limitada por la señal de perímetro de TLOF.
- (c) **Características.**
- (1) La superficie de heliplataforma o helipuerto a bordo de un buque de limitada por la señal de perímetro de la TLOF debe ser verde oscuro con un revestimiento de alta fricción.
  - (2) Cuando el revestimiento en la superficie pueda tener un efecto que degrade las cualidades de fricción puede ser necesario dejarse sin pintar. En tales casos, la visibilidad de las señales debe mejorarse contorneándolas con un color que contraste. Ver **Figura A-5-8 Apéndice 5 Ayudas Visuales**

**155.575. Señal de sector de aterrizaje prohibido en la heliplataforma**

- (a) **Aplicación.** Se deben proporcionar señales de sector de aterrizaje prohibido en la heliplataforma cuando sea necesario para impedir que los helicópteros aterricen en rumbos específicos.
- (b) **Emplazamiento.** Las señales de sector de aterrizaje prohibido se deben colocar sobre la señal de punto de toma de contacto y posicionamiento en el borde de la TLOF, dentro de los rumbos pertinentes.
- (c) **Características.**
- (1) Las señales de sector de aterrizaje prohibido se deben indicar con achurado de líneas blancas y rojas, como se ilustra en la **Figura A-5-10; Apéndice 5 - Ayudas Visuales.**
  - (2) Las señales de sector de aterrizaje prohibido se deben aplicar para indicar una gama de rumbos de helicóptero que no deben utilizar los helicópteros cuando aterrizan. Esto debe

asegurar que el morro del helicóptero permanece apartado de las señales de achurado durante la maniobra de aterrizaje.

#### 155.580. Señales y balizas de calle de rodaje en tierra para helicópteros

- (a) Las especificaciones relativas a las señales de punto de espera en rodaje de este RDAC 155 se aplican igualmente a las calles de rodaje destinadas al rodaje en tierra de los helicópteros.
- (b) **Emplazamiento.**
- (1) Las señales de calle de rodaje en tierra para helicópteros se deben ubicar a lo largo del eje y, de ser necesario, a lo largo de los bordes de la calle de rodaje en tierra para helicópteros.
  - (2) Las balizas de borde de calle de rodaje en tierra para helicópteros se deben emplazar a una distancia de 0,5 m a 3 m más allá del borde de la calle de rodaje en tierra para helicópteros.
  - (3) Las balizas de borde de calle de rodaje en tierra para helicópteros, cuando se proporcionen, deben estar 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.
- (c) **Características.**
- (1) La señal de eje de calle de rodaje en tierra deben consistir en una línea amarilla continua de 15 cm de anchura.
  - (2) Las señales de borde de calle de rodaje en tierra para helicópteros deben consistir en dos líneas amarillas continuas paralelas de 15 cm de anchura y separadas 15 cm (del borde más cercano al borde más cercano).
  - (3) Las balizas de borde de calle de rodaje en tierra deben ser frangibles
  - (4) Las balizas de borde de calle de rodaje en tierra no deben sobresalir de un plano cuyo origen se encuentre a una altura de 25 cm por encima del plano de la calle de rodaje en tierra, 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) Las balizas de borde de calle de rodaje en tierra deben ser de color azul
- (d) Si la calle de rodaje en tierra se ha de utilizar por la noche, las balizas de borde deben tener iluminación interna o debe ser retrorreflectantes.

#### 154.585. Señales y balizas de calle de rodaje aéreo para helicópteros

- (a) **Aplicación.** El eje de las calles de rodaje aéreo o, si no es evidente, los bordes de dichas calles, se deben identificar con balizas o señales.
- (b) **Emplazamiento.**
- (1) Las señales de eje de calle de rodaje aéreo para helicópteros o balizas de eje empotradas deben estar emplazadas a lo largo del eje de la calle de rodaje aéreo para helicópteros.
  - (2) Las señales de borde de calle de rodaje aéreo para helicópteros se deben localizar a lo largo de los bordes de una calle de rodaje aéreo para helicópteros.
  - (3) Las balizas de borde de calle de rodaje aéreo para helicópteros se deben emplazar a una distancia de 1 m a 3 m más allá del borde de la calle de rodaje aéreo para helicópteros.
  - (4) Las balizas de borde de calle de rodaje aéreo para helicópteros no deben ser emplazadas a distancias inferiores a 0,5 de la anchura mayor total de los helicópteros para los cuales están diseñadas a partir del eje de la calle de rodaje aéreo para helicópteros.
- (c) **Características.**

- (1) El eje de la calle de rodaje aéreo para helicópteros, sobre una superficie pavimentada, se debe señalar con una línea amarilla continua de 15 cm de anchura.
- (2) 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).
- (3) Cuando una calle de rodaje aéreo se pueda confundir con una calle de rodaje en tierra, se debe instalar letreros para indicar el modo de operaciones de rodaje permitido.
- (4) El eje de la calle de rodaje aéreo para helicópteros, sobre una superficie pavimentada que no admita señales pintadas, se debe indicar 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) Las balizas de borde de calle de rodaje aéreo para helicópteros, cuando se proporcionen, deben estar 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.
- (6) Las balizas de borde de calle de rodaje aéreo deben ser frangibles.
- (7) Las balizas de borde de calle de rodaje aéreo no deben sobresalir de un plano cuyo origen se encuentre a una altura de 25 cm por encima del plano de la calle de rodaje, 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
- (8) Las balizas de borde de calle de rodaje aéreo no deben sobresalir de un plano cuyo origen se encuentre a una altura de 25 cm por encima del plano de la calle de rodaje, 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 y con una pendiente ascendente y hacia fuera del 5%.
- (9) Las balizas de borde de calle de rodaje aéreo debe ser de colores que contrasten eficazmente con el fondo de la operación. No se debe usar el color rojo para dichas balizas.
- (10) Si la calle de rodaje aéreo se ha de utilizar por la noche, las balizas de borde de calle de rodaje aéreo deben estar iluminadas internamente o debe ser de materiales retrorreflectantes.

#### 155.590. Señales de puestos de estacionamiento de helicópteros

##### (a) Aplicación.

- (1) Se debe proporcionar 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 debe proporcionar en su defecto una señal de perímetro de zona central si este perímetro no es obvio.
- (2) Para los puestos de estacionamiento de helicópteros destinados a rodaje y que no permitan virajes del helicóptero, se debe proporcionar una línea de parada.
- (3) Deben proporcionarse en los puestos de estacionamiento de helicópteros líneas de alineación y líneas de guía de entrada/salida. Ver *Figura A-5-11; Apéndice 5 - Ayudas Visuales*.

##### (b) Emplazamiento.

- (1) 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, debe ser concéntrica con la zona central del puesto.

- (2) 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 debe emplazar una línea de parada perpendicular a éste.
- (3) Las líneas de alineación y de dirección hacia adentro y hacia fuera se deben emplazar como se indica en la **Figura A-5-11; Apéndice 5 - Ayudas Visuales**.

(c) **Características.**

- (1) Las señales de perímetro de puesto de estacionamiento de helicópteros deben consistir en una circunferencia de color amarillo con una anchura de línea de 15 cm.
- (2) La señal de perímetro de zona central debe consistir 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 debe aplicar las características de las señales de perímetro de TLOF.
- (3) Para puestos de estacionamiento de helicópteros destinados a rodaje y que no permitan que los helicópteros realicen virajes, la línea de parada amarilla no debe tener una longitud inferior a la anchura de la calle de rodaje y debe tener un espesor de línea de 50 cm.
- (4) Las líneas de alineación y las líneas de guía de entrada y de salida deben ser continuas, de color amarillo y deben tener una anchura de 15 cm.
- (5) Las partes curvas de las líneas de alineación y de las líneas de guía de entrada y de salida deben tener radios apropiados al tipo de helicóptero más exigente al que deba prestar servicio el puesto de estacionamiento.
- (6) Las señales de identificación de puestos de estacionamiento deben tener colores contrastantes que las hagan fácilmente legibles.
- (7) 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 A-5-11; Apéndice 5 - Ayudas Visuales**.

**155.595. Señales de guía de alineación de la trayectoria de vuelo**

(a) **Aplicación.**

- (1) Se deben proporcionar señales de guía de alineación de la trayectoria de vuelo en los helipuertos donde sea conveniente y posible indicar las direcciones de trayectoria de vuelo de aproximación o de despegue disponibles.
- (2) 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.

(b) **Emplazamiento.** La señal de guía de alineación de la trayectoria de vuelo se debe emplazar en una línea recta a lo largo de la dirección de la trayectoria de vuelo de aproximación o de despegue 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.

(c) **Características.**

- (1) La señal de guía de alineación de la trayectoria de vuelo debe consistir en una o más flechas indicadas en la TLOF, FATO y/o superficie del área de seguridad según se indica en la **Figura A-5-12; Apéndice 5 - Ayudas Visuales**.
- (2) Los trazos de las flechas deben tener 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 como el descrito en este reglamento deben tener la forma indica en la **Figura A-5-12; Apéndice 5 - Ayudas Visuales** que incluye un esquema para señalar las puntas de las flechas" que son constantes independientemente de la longitud del trazo.

- (3) En el caso de una trayectoria de vuelo limitada a una única dirección de aproximación o una única dirección de despegue, la señal en flecha puede ser en sentido único. En el caso de helipuertos con sólo una trayectoria de vuelo única para aproximación y despegue se debe indicar una flecha en ambos sentidos.
- (4) Las señales deben 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.

#### 155.601. Luces - Generalidades.

*Nota 1.— Véanse en la RDAC 153 Apéndice 3, Capítulo 4 "Apantallamiento", 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 siguientes 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.*

#### 155.605. Faro de helipuerto

- (a) **Aplicación.** En los helipuertos se debe proporcionar un faro de helipuerto cuando:
  - (1) Se considere necesaria la guía visual de largo alcance ésta no se proporcione por otros medios visuales; o
  - (2) cuando sea difícil identificar el helipuerto debido a las luces de los alrededores.
- (b) **Emplazamiento.**
  - (1) El faro de helipuerto debe estar emplazado en el helipuerto o en su proximidad, preferiblemente en una posición elevada y de modo que no deslumbre al piloto a corta distancia.
  - (2) Cuando sea probable que un faro de helipuerto deslumbre a los pilotos a corta distancia, debe poder reducir la intensidad durante las etapas finales de la aproximación y aterrizaje.
- (c) **Características.**
  - (1) El faro de helipuerto debe emitir series repetidas de destellos blancos de corta duración a intervalos iguales con el formato que se indica en la **Figura A-5-13; Apéndice 5 - Ayudas Visuales.**
  - (2) La luz del faro debe ser visible desde todos los ángulos en azimut.
  - (3) La distribución de la intensidad efectiva de luz de cada destello debe ajustarse a lo indicado en la **Figura A-5-13; Apéndice 5 - Ayudas Visuales.**
  - (4) El control de brillo considera que los reglajes de 10% y 3% son satisfactorios. Además, debe tenerse presente de ser necesario un apantallamiento para asegurar que los pilotos no queden deslumbrados durante las etapas finales de la aproximación y aterrizaje.

#### 155.610. Sistema de luces de aproximación

- (a) Se debe suministrar un sistema de luces de aproximación en un helipuerto donde sea conveniente y factible indicar una dirección preferida de aproximación.
- (b) **Emplazamiento.** El sistema de luces de aproximación debe estar emplazado en línea recta a lo largo de la dirección preferida de aproximación.
- (c) **Características.**

- (1) Un sistema de luces de aproximación debe 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 del área de aproximación final y de despegue FATO tal como se indica en la **Figura A-5-15 Apéndice 5 - Ayudas Visuales**. Las luces que formen las barras transversales deben colocarse en la medida de lo posible perpendiculares a la línea de luces del eje que, a su vez, debe bisecarlas, y estar espaciadas a intervalos de 4,5 m. Cuando sea necesario hacer más visible el rumbo para la aproximación final, se deben 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.
- (2) Las luces fijas deben ser luces blancas omnidireccionales.
- (3) Las luces de destellos consecutivos deben ser luces blancas omnidireccionales.
- (4) Las luces de destellos deben tener una frecuencia de destellos de 1 por segundo y su distribución debe ser la que se indica en la **Figura A-5-14, Ilustración 3; Apéndice 5 - Ayudas Visuales**. La secuencia debe comenzar en la luz más alejada y avanzar hacia la barra transversal.
- (5) Debe incorporarse un control de brillo adecuado que permita ajustar las intensidades de luz para adecuarlas a las condiciones reinantes.
- (6) Se han considerado convenientes los siguientes reglajes de intensidad:
  - i. Luces fijas — 100%, 30% y 10%; y
  - ii. Luces de destellos — 100%, 10% y 3%.

#### 155.615. Sistema de iluminación de guía de alineación de la trayectoria de vuelo

- (a) **Aplicación.** Se deben proporcionar sistemas de iluminación de guía de alineación de la trayectoria de vuelo en los helipuertos en que sea conveniente y posible indicar direcciones disponibles de trayectorias de vuelo de aproximación o de salidas disponibles.
- (b) **Emplazamiento.**
  - (1) El sistema de iluminación de guía de alineación de la trayectoria de vuelo debe consistir en una línea recta a lo largo de las direcciones de trayectoria de vuelo de aproximación o de despegue en una o más de las FATO, TLOF área de seguridad operacional o cualquier superficie adecuada en la vecindad inmediata de la FATO, TLOF o área de seguridad operacional.
  - (2) Si se combinan con una señal de guía de alineación de la trayectoria de vuelo, en la medida de lo posible las luces deben emplazarse dentro de las señales de "flechas".
- (c) **Características.**
  - (1) El sistema de iluminación de guía de alineación de la trayectoria de vuelo debe consistir en una fila de 3 o más luces separadas uniformemente a una distancia total mínima de 6 m. Los intervalos entre luces no deben ser inferiores a 1,5 m y no deben superar los 3 m. Cuando el espacio lo permita, debe haber 5 luces. Véase **Figura A-5-10; Apéndice 5 - Ayudas Visuales**.
  - (2) La cantidad de luces y la separación entre éstas se debe ajustar 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 vuelo de aproximación y/o despegue disponibles, las características de cada sistema se mantienen normalmente iguales. Ver **Figura A-5-12; Apéndice 5 - Ayudas Visuales**.
- (d) Las luces deben ser luces omnidireccionales fijas empotradas de color blanco.
- (e) La distribución de las luces debe ser la indicada en la **Figura A-5-14, Ilustración 6; Apéndice 5 - Ayudas Visuales**.

- (f) Debe 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.

#### 155.620. Sistema de guía de alineación visual

- (a) **Aplicación.** Se debe proporcionar 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:
- (1) Los procedimientos de franqueamiento de obstáculos, de atenuación del ruido o de control de tránsito exijan que se siga una determinada dirección;
  - (2) El medio en que se encuentre el helipuerto proporcione pocas referencias visuales de superficie; y
  - (3) Sea físicamente imposible instalar un sistema de luces de aproximación.
- (b) **Emplazamiento.**
- (1) El sistema de guía de alineación visual debe estar emplazado de forma que pueda guiar al helicóptero a lo largo de la derrota estipulada hasta la FATO.
  - (2) El sistema debe estar emplazado en el borde a favor del viento de la FATO y debe estar alineado con la dirección preferida de aproximación.
  - (3) Los dispositivos luminosos deben ser frangibles y estar montados tan bajo como sea posible.
  - (4) En aquellos casos en que sea necesario percibir las luces del sistema como fuentes luminosas discretas, los elementos luminosos se deben ubicar 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) Los ángulos subtendidos entre los elementos luminosos del sistema y otras luces de intensidad comparable o superior tampoco deben ser inferiores a 3 minutos de arco.
- (c) **Formato de señal.**
- (1) El formato de la señal del sistema de guía de alineación debe incluir, como mínimo, tres sectores de señal discretos, a saber: “desviado hacia la derecha”, “derrota correcta” y “desviado hacia la izquierda”.
- (d) La divergencia del sector “derrota correcta” del sistema debe ser la indicada en la **Figura A-5-16; Apéndice 5 - Ayudas Visuales.**
- (e) El formato de la señal debe ser 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.
- (f) Se debe evitar utilizar para el sistema la misma codificación que se utilice para otro sistema visual indicador de pendiente de aproximación asociado.
- (g) El formato de la señal debe ser tal que el sistema aparezca como único y sea visible en todos los entornos operacionales.
- (h) El sistema no debe aumentar notablemente la carga de trabajo del piloto
- (i) **Distribución de la luz.**
- (1) La cobertura útil del sistema de guía de alineación visual debe ser igual o superior a la del sistema visual indicador de pendiente de aproximación con el que esté asociado.
  - (2) Se debe proporcionar un control de intensidad adecuada 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.

(j) **Derrota de aproximación y ajuste en azimut.**

- (1) El sistema de guía de alineación visual debe ser susceptible de ajuste en azimut con una precisión respecto a la trayectoria de aproximación deseada de +/- 5 minutos de arco.
- (2) El reglaje del ángulo en azimut del sistema debe ser 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.

(k) Las características relativas a la superficie de protección contra obstáculos que se especifican en la **Tabla A-5-2 y Figura A-5-17; Apéndice 5 - Ayudas Visuales**, se deben aplicar igualmente al sistema.

(l) **Características del sistema de guía de alineación visual.**

- (1) En el caso de falla de cualquiera de los componentes que afecte al formato de la señal el sistema se debe desconectar automáticamente.
- (2) Los elementos luminosos se deben proyectar 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.

**155.625. Indicador visual de pendiente de aproximación**

(a) **Aplicación.**

- (1) Se debe proporcionar 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:
  - i. Los procedimientos de franqueamiento de obstáculos, de atenuación del ruido o de control de tránsito exigen que se siga una determinada pendiente;
  - ii. El medio en que se encuentra el helipuerto proporciona pocas referencias visuales de superficie; y
  - iii. Las características del helipuerto exigen una aproximación estabilizada.
- (2) Los sistemas visuales indicadores de pendiente de aproximación, normalizados, para operaciones de helicópteros deben consistir en lo siguiente:
  - i. Sistemas PAPI y APAPI que se ajusten a las especificaciones contenidas en la presente Regulación excepto que la dimensión angular del sector en la pendiente del sistema se aumentará a 45 minutos; o
  - ii. Un sistema indicador de trayectoria de aproximación para helicópteros (HAPI) conforme a las especificaciones de la presente Regulación.

(b) **Emplazamiento.**

- (1) El indicador visual de pendiente de aproximación debe estar 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.
- (2) El indicador visual de pendiente de aproximación debe estar emplazado en un lugar adyacente al punto de visada nominal y alineado en azimut respecto a la dirección preferida de aproximación.
- (3) Los dispositivos luminosos deben ser frangibles y estarán montados tan bajo como sea posible.

**155.630. Formato de la señal del HAPI**

- 
- (a) El formato de la señal del HAPI debe incluir 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”.
- (b) El formato de la señal del HAPI debe ser el que se indica en la **Figura A-5-18, Ilustraciones A y B; Apéndice 5 - Ayudas Visuales**.
- (c) La velocidad de repetición de la señal del sector de destellos del HAPI debe ser, como mínimo, de 2 Hz.
- (d) La relación encendido-apagado de las señales pulsantes del HAPI debe ser de 1 a 1 y la profundidad de modulación debe ser por lo menos del 80%.
- (e) La abertura angular del sector “en la pendiente” del HAPI debe ser de 45 minutos de arco.
- (f) La abertura angular del sector “ligeramente por debajo de la pendiente” del HAPI debe ser de 15 minutos de arco.
- (g) **Distribución de la luz.**
- (1) La distribución de intensidad de la luz del HAPI en color rojo y verde debe ser la que se indica en la **Figura A-5-14, Ilustración 4; Apéndice 5 - Ayudas Visuales**.
  - (2) Las transiciones de color del HAPI en el plano vertical deben ser 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.
  - (3) El factor de transmisión de un filtro rojo o verde no debe ser inferior al 15% del reglaje máximo de intensidad.
  - (4) A la máxima intensidad, la luz roja del HAPI debe tener una coordenada  $y$  que no exceda de 0,320, y la luz verde dentro de los límites especificados en la presente Regulación.
  - (5) Se debe proporcionar un control de intensidad adecuada 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.
- (h) **Pendiente de aproximación y reglaje de elevación.**
- (1) El sistema HAPI debe ser susceptible de ajuste en elevación a cualquier ángulo deseado entre  $1^\circ$  y  $12^\circ$  por encima de la horizontal con una precisión de 5 minutos de arco.
  - (2) El reglaje del ángulo de elevación del HAPI debe ser 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.
- (i) **Características del elemento luminoso.**
- (1) El sistema se debe diseñar de modo que:
    - i. Se apague automáticamente en caso de que la desalineación vertical de un elemento exceda de  $\pm 0,5^\circ$  ( $\pm 30$  minutos); y
    - ii. En el caso de que falle el mecanismo de destellos, no se emita luz en sectores de destellos averiados.
  - (2) El elemento luminoso del HAPI se debe proyectar 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.
  - (3) Los sistemas HAPI que se prevea instalar en heliplataformas flotantes deben 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.

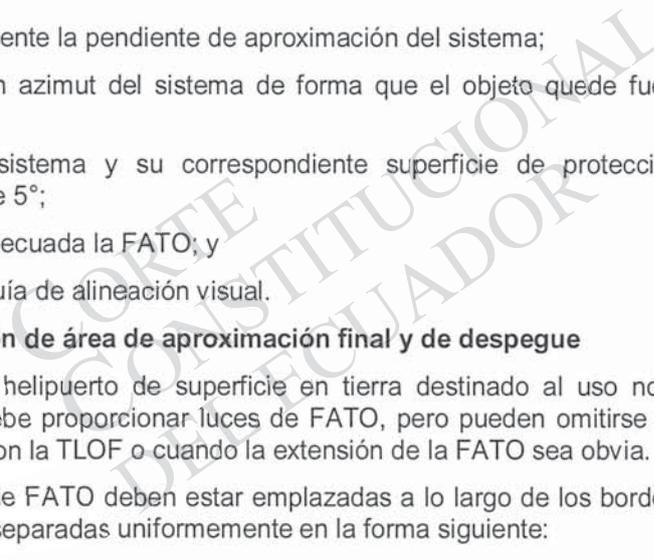
**155.635. Superficie de Protección contra obstáculos**

- (a) Se debe establecer una superficie de protección contra obstáculos cuando se desee proporcionar un sistema visual indicador de pendiente de aproximación.
- (b) 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 A-5-17; Apéndice 5 - Ayudas Visuales**.
- (c) No se deben permitir 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.
- (d) Se deben retirar los objetos existentes que sobresalgan de la superficie de protección contra obstáculos, salvo si, en opinión de la AAC, 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.
- (e) 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, el operador/explotador del helipuerto debe adoptar una o varias de las medidas siguientes:
  - (1) Aumentar convenientemente la pendiente de aproximación del sistema;
  - (2) Disminuir la abertura en azimut del sistema de forma que el objeto quede fuera de los límites del haz;
  - (3) Desplazar el eje del sistema y su correspondiente superficie de protección contra obstáculos en no más de 5°;
  - (4) Desplazar de manera adecuada la FATO; y
  - (5) Instalar un sistema de guía de alineación visual.

**155.640. Sistemas de iluminación de área de aproximación final y de despegue**

- (a) **Aplicación.** Cuando en un helipuerto de superficie en tierra destinado al uso nocturno se establezca una FATO, se debe proporcionar luces de FATO, pero pueden omitirse cuando la FATO sea casi coincidente con la TLOF o cuando la extensión de la FATO sea obvia.
- (b) **Emplazamiento.** Las luces de FATO deben estar emplazadas a lo largo de los bordes de esta área. Las luces deben estar separadas uniformemente en la forma siguiente:
  - (1) 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
  - (2) en áreas que sean de otra forma comprendidas las circulares, a intervalos no superiores a 5 m con un mínimo de 10 luces.
- (c) **Características.**
  - (1) Las luces de la FATO deben ser luces omnidireccionales fijas de color blanco. Cuando deba variarse la intensidad, las luces deben ser de color blanco variable.
  - (2) La distribución de las luces de la FATO debe ser la indicada en la **Figura A-5-19; Apéndice 5 - Ayudas Visuales**.
  - (3) Las luces no deben exceder de una altura de 25 cm y deben 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 excederán de una altura de 25 cm sobre el nivel del terreno o de la nieve.

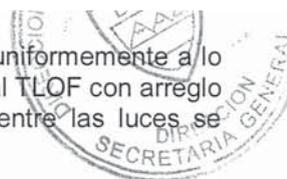
**155.645. Luces de punto de visada**



- 
- (a) **Aplicación.** Cuando en un helipuerto destinado a utilizarse durante la noche se suministre una señal de punto de visada se proporcionarán también luces de punto de visada.
- (b) **Emplazamiento.** Las luces de punto de visada deben ser emplazadas junto con la señal de punto de visada.
- (c) **Características.**
- (1) Las luces de punto de visada deben consistir en por lo menos seis luces blancas omnidireccionales tal como se indica en la **Figura A-5-14; Apéndice 5 - Ayudas Visuales**. Las luces deben estar empotradas, si al sobresalir por encima de la superficie constituyeran un peligro para las operaciones de los helicópteros.
  - (2) La distribución de las luces de punto de visada debe ser la indicada en la **Figura A-5-18, Ilustración 5; Apéndice 5 - Ayudas Visuales**.

#### 155.650. Sistema de iluminación del área de toma de contacto y de elevación inicial

- (a) **Aplicación.**
- (1) En un helipuerto destinado a uso nocturno se debe proporcionar un sistema de iluminación de TLOF.
  - (2) El sistema de iluminación de TLOF de un helipuerto de superficie debe consistir en uno o varios de los siguientes elementos:
    - i. Luces de perímetro; o
    - ii. Reflectores; o
    - iii. Conjuntos de luces puntuales segmentadas (ASPSL) o tableros luminiscentes (LP) para identificar la TLOF cuando i) y ii) no sean viables y se hayan instalado luces de FATO
  - (3) El sistema de iluminación de TLOF de un helipuerto elevado o de una heliplataforma debe consistir en:
    - i. Luces de perímetro; y
    - ii. ASPSL y/o LP para identificar la señal del área de toma de contacto, donde se proporcione, y/o reflectores para alumbrar la TLOF.
  - (4) Los helipuertos elevados y heliplataformas, deben contar con referencias visuales de la superficie dentro del área de toma de contacto y de elevación inicial TLOF para establecer la posición del helicóptero durante la aproximación final y el aterrizaje. Estas referencias deben proporcionarse por medio de formas de iluminación (ASPSL, LP, reflectores o una combinación de las luces mencionadas, etc.), además de las luces de perímetro o con una combinación de luces de perímetro y ASPSL en franjas encapsuladas de diodos electroluminiscentes (LED).
  - (5) En los helipuertos de superficie destinados a uso nocturno, se debe proporcionar iluminación del área de toma de contacto y de elevación inicial 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.
- (b) **Emplazamiento.**
- (1) Las luces de perímetro del área de toma de contacto y de elevación inicial TLOF deben estar emplazadas a lo largo del borde del área designada para uso como del área de toma de contacto y de elevación inicial TLOF o a una distancia del borde menor de 1,5 m. Cuando la TLOF sea un círculo:
    - iii. Las luces se deben emplazar en líneas rectas, en una configuración que proporcione al piloto una indicación de la deriva; y

- 
- iv. Cuando (i) no sea viable, las luces se deben emplazar espaciadas uniformemente a lo largo del perímetro del área de toma de contacto y de elevación inicial TLOF con arreglo a intervalos apropiados, pero en un sector de 45° el espaciado entre las luces se reducirá a la mitad.
- (2) Las luces de perímetro de la TLOF deben estar 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. Debe haber un número mínimo de cuatro luces a cada lado, incluida la luz que debe colocarse en cada esquina. Cuando se trate de una TLOF circular en la que las luces se hayan instalado de conformidad con (ii) del párrafo anterior, debe haber un mínimo de 14 luces.
  - (3) Las luces de perímetro de la TLOF de un helipuerto elevado o de una heliplataforma fija se deben instalar de modo que los pilotos no puedan discernir su configuración a alturas inferiores a la de la TLOF.
  - (4) Las luces de perímetro de la TLOF de heliplataformas flotantes se deben instalar de modo que los pilotos no puedan discernir su configuración a alturas inferiores a las de la TLOF cuando esté en posición horizontal (**Ver Figura A-5-20, Apéndice 5 - Ayudas Visuales**)
  - (5) En los helipuertos de superficie, si se utilizan ASPSL o LP para identificar la TLOF, se deben colocar a lo largo de la señal que delimite el borde de esa área. Cuando la TLOF sea un círculo, se deben colocar formando líneas rectas que circunscriban el área.
  - (6) En los helipuertos de superficie debe haber un número mínimo de nueve LP en la TLOF. La longitud total de los LP colocados en una determinada configuración no debe ser inferior al 50% de la longitud de dicha configuración. El número de tableros debe ser impar, con un mínimo de tres tableros en cada lado de la TLOF, incluido el tablero que debe colocarse en cada esquina. Los LP deben ser 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.
  - (7) Cuando se utilicen LP en un helipuerto elevado o en una heliplataforma para realizar las referencias visuales de la superficie, los tableros no deben ser adyacentes a las luces de perímetro. Los tableros se deben colocar alrededor de la señal de punto de toma de contacto cuando la haya, o deben ser coincidentes con la señal de identificación de helipuerto.
  - (8) Los reflectores de la TLOF se deben emplazar 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 debe ser tal que se produzca un mínimo de sombras.
- (c) **Características.**
- (1) Las luces de perímetro de la TLOF deben ser luces omnidireccionales fijas de color verde.
  - (2) En los helipuertos de superficie, los ASPSL o los LP deben emitir luz de color verde cuando se utilicen para definir el perímetro de la TLOF.
  - (3) Los factores de cromaticidad y luminancia de los colores de LP deben ajustarse a lo estipulado en la RDAC 155 Parte I.
  - (4) Los LP deben tener una anchura mínima de 6 cm. La caja del tablero debe ser del mismo color que la señal que delimite.
  - (5) La altura del elemento luminoso no debe exceder de 25 cm y éstos deben estar empotrados si al sobresalir de la superficie pusieran en peligro las operaciones de los helicópteros.
  - (6) Los LP no deben sobresalir más de 2,5 cm de la superficie.
  - (7) La distribución de las luces de perímetro debe ser la indicada en la **Figura A-5-14 Ilustración 6; Apéndice 5 - Ayudas Visuales.**

- 
- (8) La distribución de la luz de los LP debe ser la indicada en la **Figura A-5-14 Ilustración 7; Apéndice 5 - Ayudas Visuales**.
  - (9) La distribución espectral de las luces de los reflectores de la TLOF debe ser tal que las señales de superficie y de obstáculos puedan identificarse correctamente.
  - (10) La iluminancia horizontal media de los reflectores debe 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.
  - (11) La iluminación utilizada para identificar la señal de toma de contacto debe constar de un círculo segmentado de franjas de ASPSL omnidireccionales de color amarillo. Los segmentos deben estar formados de franjas de ASPSL y la longitud total de las franjas de ASPSL no debe ser inferior al 50% de la circunferencia del círculo.
  - (12) Si se utiliza, la señal de identificación del helipuerto se debe iluminar con luces omnidireccionales de color verde.

#### 155.655. Reflectores de área de carga y descarga con malacate

- (a) **Aplicación.** En un área de carga y descarga con malacate destinada a uso nocturno se deben suministrar reflectores de área de carga y descarga con malacate.
- (b) **Emplazamiento.** Los reflectores de área de carga y descarga con malacate se deben emplazar de modo que no deslumbren los pilotos en vuelo o al personal que trabaje en el área. La disposición y orientación de los reflectores debe ser tal que se produzca un mínimo de sombras.
- (c) **Características.**
  - (1) La distribución espectral de los reflectores de área de carga y descarga con malacate debe ser tal que las señales de superficie y de obstáculos puedan identificarse correctamente.
  - (2) La iluminancia horizontal media debe ser por lo menos de 10 lux, medidos en la superficie del área de carga y descarga con malacate.

**155.660. Luces de calle de rodaje.** Las especificaciones para las luces de eje de calle de rodaje y luces de borde de calle de rodaje de la presente Regulación son igualmente aplicables a las calles de rodaje destinadas al rodaje en tierra de los helicópteros.

**155.665. Ayudas visuales para señalar los obstáculos.** Las especificaciones relativas al señalamiento e iluminación de obstáculos que figuran en este reglamento, se aplican igualmente a los helipuertos y áreas de carga y descarga con malacate.

#### 155.670. Iluminación de obstáculos mediante reflectores

- (a) **Aplicación.** En los helipuertos destinados a operaciones nocturnas, los obstáculos se deben iluminar mediante reflectores si no es posible instalar luces de obstáculos.
- (b) **Emplazamiento.** 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.
- (c) **Características.** La iluminación de obstáculos mediante reflectores Debe producir una luminancia mínima de 10 cd/m<sup>2</sup>.

**CAPITULO F. Servicios en los helipuertos****155.701. Planificación para casos de emergencia en los helipuertos**

*Nota.— 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.*

El operador/explotador de helipuerto debe elaborar el Plan de Emergencia que debe ser aprobado por la AAC.

- (a) Se establecerá un plan de emergencia para helipuertos que guarde relación con las operaciones de helicópteros y demás actividades desplegadas en los helipuertos
- (b) En el plan se identificarán las entidades que pudieran prestar ayuda mediante su intervención en caso de emergencia en un helipuerto o sus inmediaciones.
- (c) En el plan para casos de emergencia en los helipuertos deberá considerarse la coordinación de las medidas que han de adoptarse cuando una emergencia ocurre en el helipuerto o en sus inmediaciones.
- (d) Cuando una trayectoria de aproximación o de salida en un helipuerto esté situada por encima del agua, debe 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.
- (e) El plan debe incluir, como mínimo, lo siguiente:
  - (1) Tipos de emergencias previstas;
  - (2) Manera de iniciar el plan para cada emergencia especificada;
  - (3) 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;
  - (4) Papel que debe desempeñar cada entidad respecto a cada tipo de emergencia;
  - (5) Lista de servicios pertinentes disponibles en el helipuerto, con sus números de teléfono y demás información de contacto;
  - (6) Copias de todos los acuerdos por escrito concertados con otras entidades para asistencia mutua y suministro de servicios de emergencia; y
  - (7) Un mapa cuadrulado del helipuerto y sus inmediaciones.
- (f) Debe coordinarse con todas las entidades identificadas en el plan acerca de su papel respecto al mismo.
- (g) El plan deberá 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.
- (h) Cada tres años, por lo menos, debe someterse a prueba el plan para casos de emergencia en un helipuerto que proporcione un servicio regular de transporte de pasajeros.

**155.705. Salvamento y Extinción de Incendios - Generalidades.**

**Nota de introducción.**— Estas disposiciones se aplican únicamente al diseño para los helipuertos de superficie a los helipuertos elevados y heliplataformas. Las disposiciones se complementan con las disposiciones de la Regulación RDAC 153, Capítulo E y su Apéndice 6, 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.

#### 155.710. Nivel de protección que ha de proporcionarse

- (a) Se debe determinar el nivel de protección que ha de proporcionarse para fines de salvamento y extinción de incendios basándose en la longitud 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 **Apéndice 6 Servicio Contra incendios Tabla A-6-1**, salvo en el caso de helipuertos sin personal de servicio y con un número reducido de operaciones.
- (b) Durante los períodos 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.

#### 155.715. Agentes extintores

- (a) El agente extintor principal debe ser una espuma de eficacia mínima de nivel B.

**Nota.**— El tiempo de supervivencia en los accidentes de helicópteros es menor que en los de aviones y por lo tanto es necesario poder sofocar el incendio con gran rapidez. Por consiguiente, sólo se aceptan como agentes principales las espumas que satisfacen el nivel B de performance, con una capacidad de supresión del incendio más rápida que las espumas que satisfacen el nivel A de performance.

En el **Apéndice 6 de la RDAC 153**, 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.

- (b) Las cantidades de agua para la producción de espuma y los agentes complementarios que hayan de proporcionarse deben corresponder a la categoría del helipuerto para fines de extinción de incendios según lo establecido en la presente reglamentación y las **Tablas A-6-2 y A-6-3 del Apéndice 6**.
- (c) No es necesario que las cantidades de agua especificadas para los helipuertos elevados se almacenen en el mismo helipuerto, los operadores/explotadores de helipuertos se deben asegurar que exista una conexión conveniente con el sistema principal de agua a presión que proporcione de forma continua el régimen de descarga exigido.
- (d) 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.
- (e) A los efectos de sustitución de agua para la producción de espuma por agentes complementarios deben emplearse los siguientes equivalentes:
  - (1) 1 kg de productos químicos secos en polvo, ó 1 kg de hidrocarburos Halogenados, ó 2 kg de CO<sub>2</sub> igual a 0.66 L de agua para la producción de espuma que satisfaga el nivel B de performance.
- (f) El régimen de descarga de la solución de espuma no debe ser inferior a los regímenes indicados en las **Tablas A-6-2 y A-6-3; Apéndice 6**, según corresponda. Se debe seleccionar el régimen de descarga de los agentes complementarios que condujera a la eficacia óptima del agente utilizado.

(g) **Helipuertos elevados.**

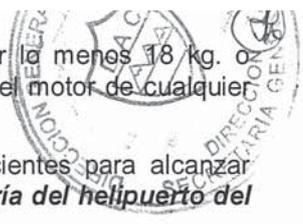
- (1) Se debe proporcionar por lo menos una manguera que pueda descargar espuma en forma de chorro a razón de 250 L/min.
- (2) En los helipuertos elevados de Categorías 2 y 3, se deben suministrar como mínimo dos monitores que puedan alcanzar el régimen de descarga exigido y que estén emplazados en diversos 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.
- (3) Los servicios de salvamento y extinción de incendios deben estar disponibles en el helipuerto o en sus proximidades mientras se lleven a cabo operaciones de helicópteros.

(h) **Heliplataformas y helipuertos en buques construidos de ex profeso.** Estos helipuertos deben contar con un sistema de extinción apropiado, a base de espuma, constituido al menos por dos lanzas del tipo de doble efecto capaces de suministrar solución de espuma a todas las partes de la cubierta para helicópteros con la capacidad y el régimen de descarga requerido para helipuertos elevados además de los agentes complementarios de polvo químico seco (PQS) y un mínimo de extintores de anhídrido carbónico (CO<sub>2</sub>), para alcanzar la zona del motor de cualquier helicóptero que utilice la cubierta.

(i) En los helipuertos elevados los servicios de salvamento y extinción de incendios deben estar disponibles en el helipuerto o en sus proximidades mientras se lleven a cabo operaciones de helicópteros.

**155.720. Equipo de salvamento**

- (a) El equipo de salvamento de las heliplataformas debe almacenarse junto a la heliplataforma.
- (b) El equipo de salvamento de los helipuertos elevados deberá almacenarse en una parte adyacente al helipuerto.
- (c) El equipo de salvamento debe cumplir con las exigencias del nivel de las operaciones de los helicópteros, tal como se indica en la **Tabla A-6-4 del Apéndice 6**.
- (d) En los helipuertos elevados debe suministrarse por lo menos una manguera que pueda descargar espuma en forma de chorro pulverizado a razón de 250 L/min. En los helipuertos de categoría H1 deben estar equipados con una manguera que tenga una boquilla capaz de descargar espuma /agua de chorro directo y /o configuración dispersa (niebla/rociado).
- (e) En los helipuertos elevados y heliplataformas debe preverse un sistema de drenaje eficaz de evacuar el combustible derramado, ya que es posible que, como consecuencia de un accidente, se derrame el combustible y se produzca un incendio que corte rápidamente o limite las ya escasas vías de escape de los ocupantes del helicóptero hacia un lugar seguro.
- (f) En toda plataforma para helicópteros debe instalarse, estibado en un lugar próximo a los medios de acceso a la misma, el siguiente equipo:
  - (1) Al menos dos extintores de polvo seco con una capacidad total no inferior a 45 kg;
  - (2) Un sistema de extinción apropiado, a base de espuma, constituido por cañones o lanzas capaces de suministrar solución espumante a todas las partes de la cubierta para helicópteros a razón mínima de 6 L/min durante cinco minutos cuando menos por cada metro cuadrado de la superficie que quede dentro de un círculo de diámetro "D", entendiéndose por "D" la distancia, en metros, que medie entre el rotor principal y el rotor de cola, tomada en el eje longitudinal de un helicóptero que tenga un sólo rotor principal, y entre ambos rotores si se trata de un helicóptero con dos rotores en tándem. La AAC podrá aceptar otros sistemas de lucha contra incendios cuya capacidad de extinción sea al menos tan eficaz como la del sistema extintor a base de espuma;

- 
- (3) Extintores de anhídrido carbónico cuya capacidad total sea de por lo menos 18 kg. o equivalente, uno de los cuales irá equipado para alcanzar la zona del motor de cualquier helicóptero que utilice la cubierta; y
  - (4) Al menos dos lanzas del tipo de doble efecto y mangueras suficientes para alcanzar cualquier parte de la cubierta para helicópteros **Tabla A-6-1 Categoría del helipuerto del Apéndice 6** a efectos de extinción de incendios

#### 155.725. Tiempo de respuesta

- (a) El objetivo operacional del servicio de salvamento y extinción de incendios de los helipuertos de superficie debe consistir en lograr tiempos de respuesta que no excedan de 2 minutos en condiciones óptimas de visibilidad y de estado de la superficie.
- (b) Considerando 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 A-6-2 del Apéndice 6**.
- (c) En los helipuertos elevados, el servicio de salvamento y extinción de incendios debe estar disponible en todo momento en el mismo helipuerto o en las proximidades cuando haya operaciones de helicópteros.
- (d) En los helipuertos elevados los agentes extintores, tanto principales como complementarios deben aplicarse en toda la plataforma, cualquiera que sea la dirección del viento.
- (e) En los helipuertos elevados de Categorías 2 y 3 se disponga de dos monitores como mínimo, cada uno de ellos con capacidad para proporcionar el régimen de descarga requerido, y situados en emplazamientos distintos alrededor del helipuerto y de garantizar que pueda aplicarse la espuma en cualquier parte del helipuerto, cualesquiera que sean las condiciones meteorológicas.

#### 155.730 Personal del SEI

- (a) Se debe garantizar el suministro de equipamientos adecuados de protección individual para el personal del SEI de forma de garantizar la integridad física del personal durante las operaciones de prevención, salvamento y extinción de incendio en helicópteros.
- (b) La indumentaria protectora debe satisfacer los requisitos establecidos en el, **Apéndice 6 – Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios de la RDAC 153**.

#### 155.735. Retiro de aeronaves inutilizadas

- (a) El operador/exploataador de helipuerto debe establecer los procedimientos para el retiro de helicópteros como se indica en el **Apéndice 2 - Retiro de Aeronaves Inutilizadas de la RDAC 153**.
- (b) Se debe establecer un plan para el traslado de helicópteros que queden inutilizados en la FATO o sus proximidades

#### 155.740. Reducción del peligro de choques por la presencia de fauna

- (a) Se debe monitorear la presencia de fauna silvestre en el ámbito del helipuerto y notificar a la AAC.
- (b) Se debe notificar a la AAC sobre la presencia de vertederos de basura, o cualquier otra fuente que pueda atraer aves y otros animales en la FATO y TLOF y coordinar con las autoridades locales competentes para su eliminación o mitigación.

#### 155.745. Servicio de los helicópteros en superficie, elevados, heliplataformas y a bordo de buque.

- (a) Se debe disponer de personal técnico entrenado para las operaciones de aproximación, parqueo, rodaje y despegue de helicópteros

- (b) Se debe establecer los procedimientos para que en los helipuertos se dispongan del suficiente equipo extintor de incendios, por lo menos para la intervención inicial en caso de que se produzca un incendio y personal entrenado.

**155.750. Mantenimiento de las superficies de la FATO y TLOF.** Se debe establecer un programa de mantenimiento para la superficie de pavimento rígido o flexible de la FATO, TLOF y plataformas aceptables a la AAC.

- (a) Se debe eliminar los contaminantes de las superficies de la FATO, TLOF y plataformas de superficies de pavimento rígido o flexible.
- (b) Se debe mantener las superficies libres de irregularidades que puedan afectar adversamente en el despegue o aterrizaje de los helicópteros.
- (c) Se debe mantener las superficies para soportar las cargas estáticas, dinámicas y a los efectos de la corriente descendente del rotor que produzcan los helicópteros.

**155.755. Mantenimiento de las Ayudas Visuales**

- (a) Se debe establecer un programa de mantenimiento de las ayudas visuales, instalaciones de luces, letreros y señales aceptables a la AAC.
- (b) Se debe establecer un programa de mantenimiento, que incluya el mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo, para asegurar que las instalaciones de luces, letreros y señales, se conserven en condiciones aceptables a la AAC.
- (c) Se debe asegurar que las inspecciones de mantenimiento preventivo, inspección visual, reparación, instalación, calibración y los procedimientos de mantenimiento conforme al fabricante o prácticas recomendadas.
- (d) Se debe considerar que una luz está fuera de servicio cuando la intensidad media de su haz principal es inferior al 50% del valor especificado, así como la intensidad media de diseño del haz principal de las luces es superior al valor indicado.
- (e) Se debe verificar periódicamente que todas las lámparas del sistema HAPI estén encendidas y son de igual intensidad, limpieza de los vidrios difusores, filtros y reglaje en elevación (ángulo vertical) de los dispositivos o de las unidades conforme a lo establecido en **Apéndice 10 – Mantenimiento de Ayudas Visuales, Energía Eléctrica a la RDAC 153.**
- (f) El operador/explotador debe prevenir la instalación de objetos nuevos o ampliación de los existentes por encima de la superficie de protección contra obstáculos, salvo si, en opinión de la AAC los nuevos objetos o sus ampliaciones estuvieran apantallados por un objeto existente inamovible.
- (g) Se debe inspeccionar todas las señales en las zonas pavimentadas, por lo menos cada seis meses; en el programa de mantenimiento se debe incorporar la frecuencia de las inspecciones necesarias dependiendo de las condiciones locales para determinar el deterioro de las señales debido a las condiciones meteorológicas y a la decoloración por contaminación. Se debe inspeccionar todas las señales en la FATO, TLOF, estacionamiento y calles de rodaje, periódicamente,
- (h) El operador/explotador del helipuerto debe implementar; en el programa de mantenimiento la frecuencia de las inspecciones necesarias dependiendo de las condiciones locales para determinar el deterioro de las señales debido a las condiciones meteorológicas y otros desechos provocados por las aves (Guano), y la existencia de daños y FOD, incluyendo el programa de inspecciones diarias antes y después de las operaciones.
- (i) En los helipuertos elevados, heliplataformas y helipuertos a bordo de buques, deberá verificarse en forma periódica la condición de fricción de la superficie.

## APÉNDICE 1 – REQUISITOS DE CALIDAD DE LOS DATOS AERONÁUTICOS

Tabla A-1-1. Latitud y longitud

Latitud y longitud	Exactitud y tipo de datos	Clasificación de datos (según integridad)
Punto de referencia del helipuerto.	30 m levantamiento topográfico/calculada	ordinaria
Ayudas para la navegación situadas en el helipuerto	3 m levantamiento topográfico	esencial
Obstáculos en el Área 3	0,5 m levantamiento topográfico	esencial
Obstáculos en el Área 2 (la parte que está dentro de los límites del helipuerto)	5 m levantamiento topográfico	esencial
Centro geométrico de Umbral de la TLOF o de la FATO	1 m levantamiento topográfico	crítica
Puntos de calle de rodaje en tierra para helicópteros y puntos de calle de rodaje aéreo para helicópteros	0,5 m levantamiento topográfico/calculada	esencial
Línea de señal de intersección de calle de rodaje en tierra	0,5 m levantamiento topográfico	esencial
Línea de guía de salida en tierra	0,5 m levantamiento topográfico	esencial
Puntos de eje de calle de rodaje/línea de guía de estacionamiento	0,5 m levantamiento topográfico	esencial
Límites de la plataforma (polígono)	1 m levantamiento topográfico	ordinaria
Instalación deshielo/antihielo (polígono)	1 m levantamiento topográfico	ordinaria
Puntos de los puestos de estacionamiento de helicópteros/ puntos de verificación del INS	0,5 m levantamiento topográfico	ordinaria

Tabla A-1-2. Elevación / altitud / altura

Elevación/altitud/altura	Exactitud y tipo de datos	Clasificación de datos (según integridad)
Elevación del helipuerto	0,5 m Levantamiento topográfico	esencial
Ondulación geoidal del WGS-84 en la posición de la elevación del helipuerto	0,5 m Levantamiento topográfico	esencial
Umbral de la FATO, para helipuertos con o sin aproximación PinS.	0,5 m Levantamiento topográfico	esencial
Ondulación geoidal del WGS-84 en el umbral de la FATO, centro geométrico de la TLOF, para helipuertos con o sin aproximación PinS.	0,5 m Levantamiento topográfico	esencial
Umbral de la FATO para helipuertos destinados a funcionar con arreglo del Apéndice 2 de este reglamento.	0,25 m Levantamiento topográfico	crítica
Ondulación geoidal del WGS-84 en el umbral de la FATO, centro geométrico de la TLOF, para helipuertos destinados a funcionar con arreglo al Apéndice 2 de este reglamento	0,25 m Levantamiento topográfico	crítica
Puntos de eje de calle de rodaje en tierra para helicópteros y puntos de calle de rodaje aéreo para helicópteros	1 m Levantamiento topográfico	esencial
Obstáculos en el Área 2 (la parte que está dentro de los límites del helipuerto)	3 m Levantamiento topográfico	esencial
Obstáculos en el Área 3	0,5 m Levantamiento topográfico	esencial
Equipo radiotelemétrico / precisión (DME/P)	3 m Levantamiento topográfico	esencial

Tabla A-1-3. Declinación y variación magnética

Declinación/variación	Exactitud y tipo de datos	Integridad y clasificación
Variación magnética del helipuerto	1 grado Levantamiento topográfico	esencial
Variación magnética de la antena del localizador ILS	1 grado Levantamiento. topográfico	esencial
Variación magnética de la antena de azimut MLS.	1 grado Levantamiento topográfico	esencial

Tabla A-1-4. Marcación

Marcación	Exactitud y tipo de datos	Integridad y clasificación
Alineación del localizador ILS.	1/100° levantamiento topográfico	esencial
Alineación del azimut del cero del MLS.	1/100° levantamiento topográfico	esencial
Marcación de la FATO (verdadera).	1/100° levantamiento topográfico	ordinaria

Tabla A-1-5. Longitud/distancia/dimensión

Longitud/distancia/dimensión	Exactitud y tipo de datos	Integridad y clasificación
Longitud de la FATO, dimensiones de la TLOF	1 m Levantamiento topográfico	crítica
Longitud y anchura de la zona de obstáculos	1 m Levantamiento topográfico	esencial
Distancia de aterrizaje disponible	1 m Levantamiento topográfico	crítica
Distancia de despegue disponible	1 m Levantamiento topográfico	crítica
Distancia de despegue interrumpido disponible	1 m Levantamiento topográfico	crítica
Anchura de calle/ruta de rodaje en tierra y aéreo para helicópteros	1 m Levantamiento topográfico	esencial
Distancia entre antena del localizador ILS-extremo de la FATO	3 m calculada	ordinaria
Distancia entre antena de pendiente de plano ILS-umbral, a lo largo del eje	3 m calculada	ordinaria
Distancia entre las radiobalizas ILS-umbral	3 m calculada	esencial
Distancia entre antena DME del ILS-umbral, a lo largo del eje	3 m calculada	esencial
Distancia entre antena de azimut MLS-extremo de la FATO	3 m calculada	ordinaria
Distancia entre antena de elevación MLS-umbral, a lo largo del eje	3 m calculada	ordinaria
Distancia entre antena DME/P del MLS-umbral, a lo largo del eje	3 m calculada	esencial

## APÉNDICE 2

NORMAS 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

- (a) La RDAC 155, contienen normas 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.
- (b) Las normas que figuran en este Apéndice describen condiciones adicionales más allá de las que figuran en las secciones principales de la RDAC 155, que se aplican a helipuertos con capacidad de operaciones por instrumentos con aproximaciones que no son de precisión o de precisión. Todas las normas que figuran en la RDAC 155, 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

- (a) **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:
  - (1) medio metro o un pie para aproximaciones que no sean de precisión; y
  - (2) un cuarto de metro o un pie para aproximaciones de precisión.

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

- (b) **Dimensiones y otros datos afines de los helipuertos.** En un helipuerto con capacidad de operaciones por instrumentos, se medirán o describirán, según corresponda, en relación con cada una de las instalaciones que se proporcionen, las 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

**Helipuertos de superficie y helipuertos elevados**

- (a) **Áreas de seguridad operacional.** El área de seguridad operacional que circunde una FATO prevista para operaciones por instrumentos se extenderá:
  - (1) lateralmente hasta una distancia de por lo menos 45 m a cada lado del eje; y
  - (2) longitudinalmente hasta una distancia de por lo menos 60 m más allá de los extremos de la FATO.

*Nota.— Véase la Figura A-2-1.*

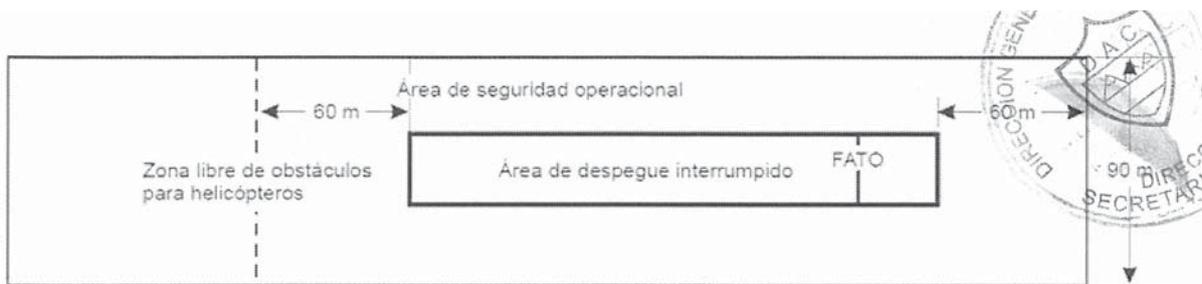


Figura A-2-1. Área de seguridad operacional de la FATO para aproximaciones por instrumentos.

#### 4. ENTORNO DE OBSTÁCULOS

##### Superficies y sectores limitadores de obstáculos

###### (a) Superficie de aproximación.

(1) **Características.** Los límites de la superficie de aproximación serán:

- i. 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;
- ii. Dos lados que parten de los extremos del borde interior;
  - A. 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;
  - B. 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
- iii. 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.

##### Requisitos de limitación de obstáculos

(a) 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:

- (1) Superficie de ascenso en el despegue;
- (2) Superficie de aproximación; y
- (3) Superficies de transición.

*Nota.— Véanse las Figuras A-2-2 a A-2-5.*

(b) 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-2-1 a A-2-3.**

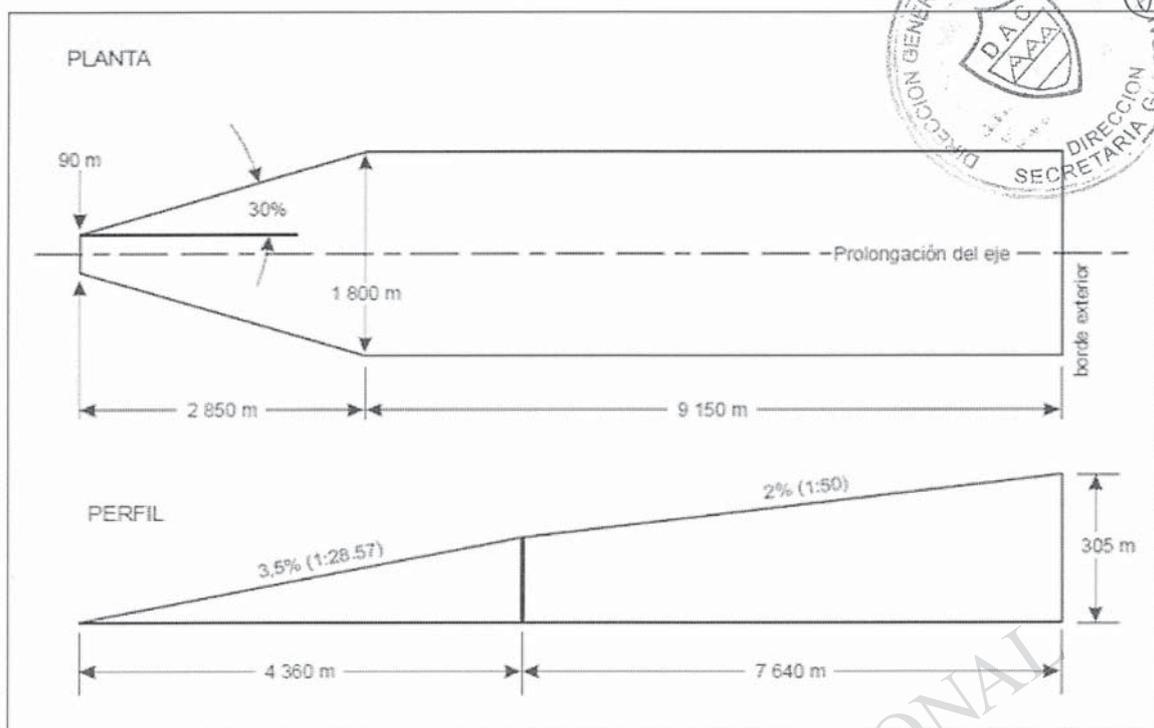


Figura A-2-2. Superficie de ascenso en el despegue de la FATO para vuelo por instrumentos

CORTE  
CONSTITUCIONAL  
DEL ECUADOR

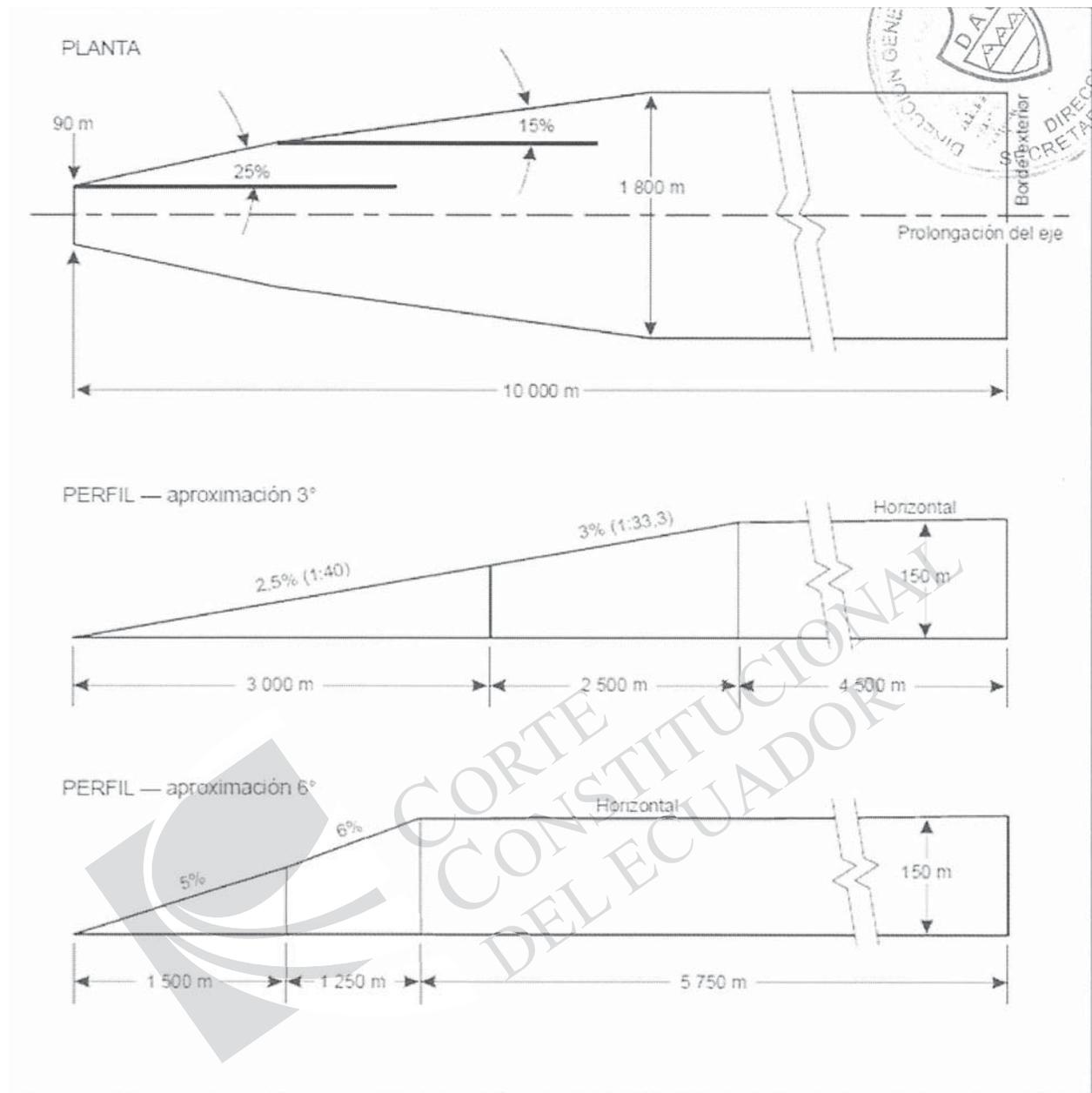


Figura A-2-3. Superficie de aproximación de la FATO para aproximaciones de precisión.

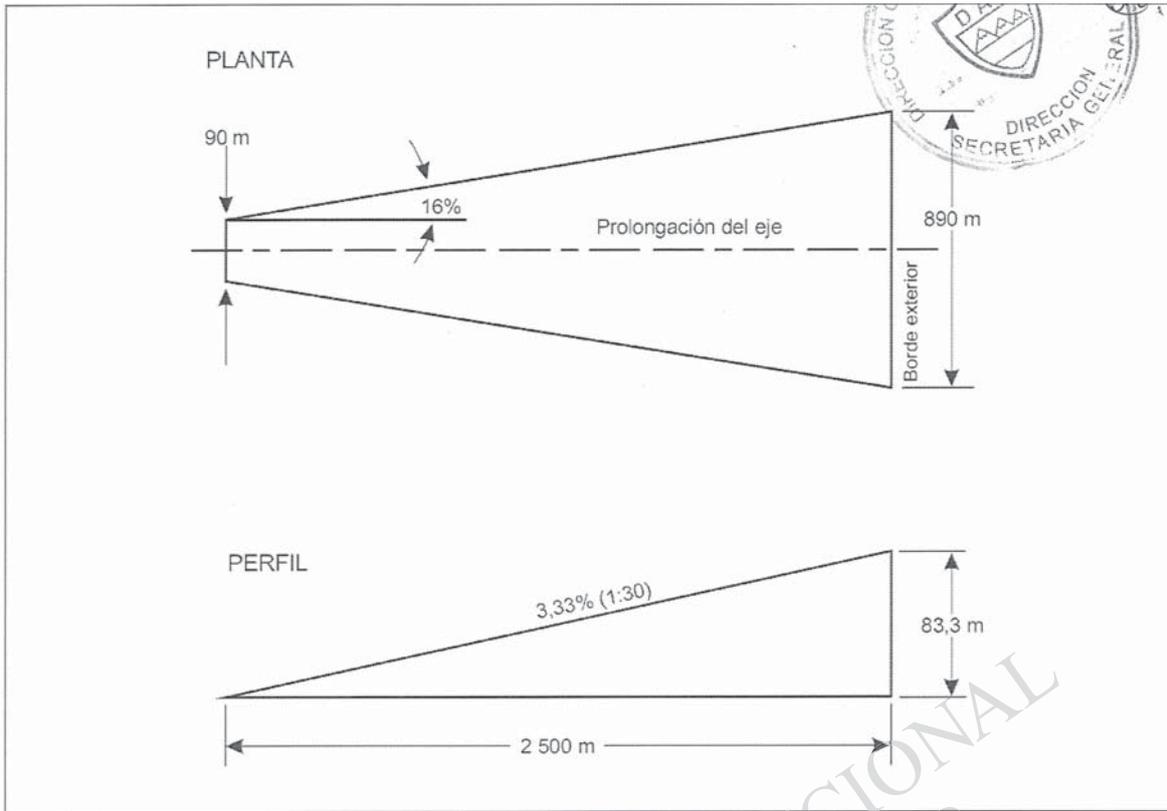


Figura A-2-4. Superficie de aproximación de la FATO para aproximaciones que no son de precisión

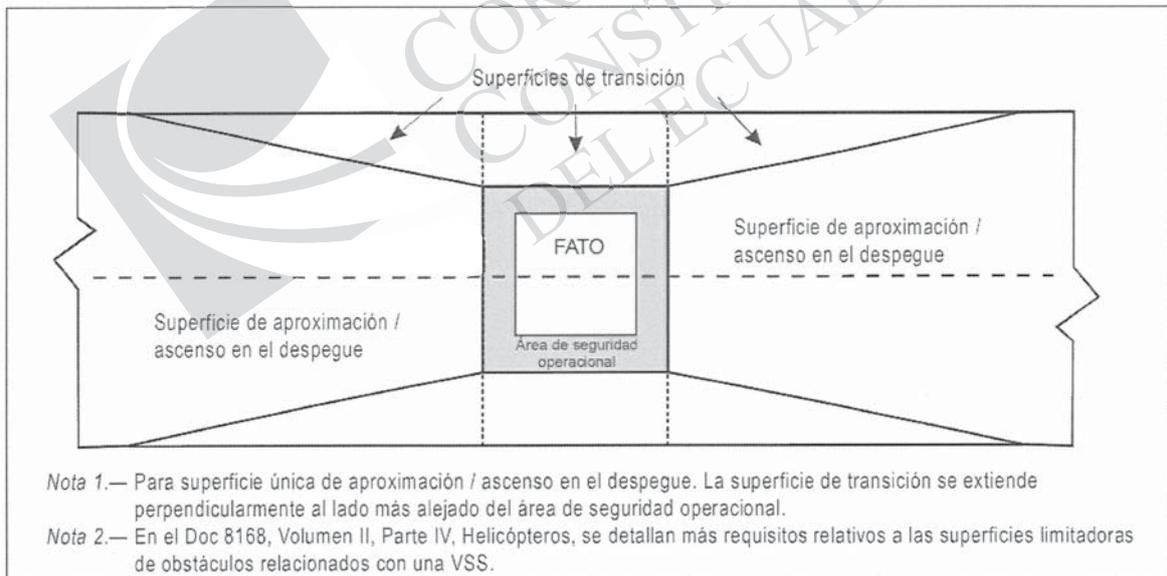


Figura A-2-5. Superficies de transición de la FATO para operaciones por instrumentos con aproximaciones que no son de precisión o de precisión

Tabla A-2-1. 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

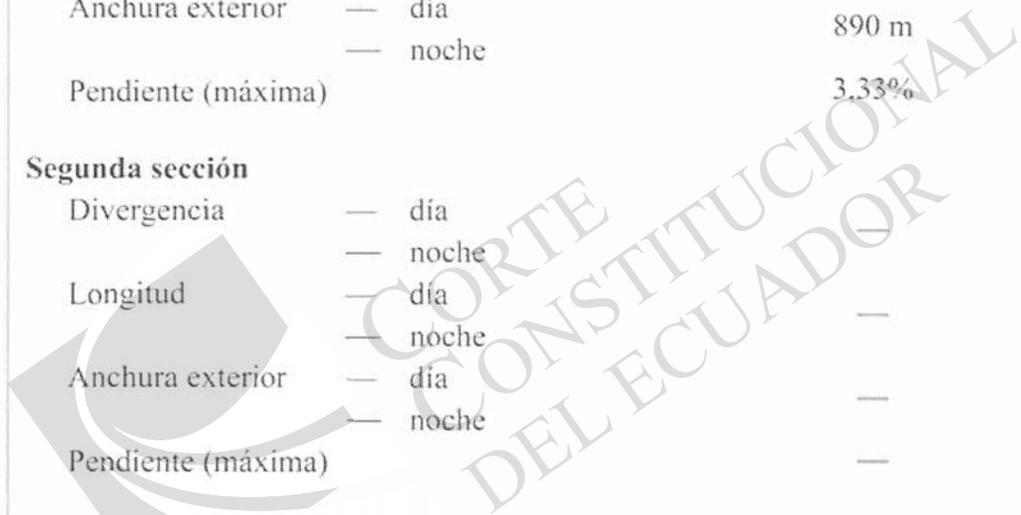




Tabla A-2-3. Dimensiones y pendientes de las superficies limitadoras de obstáculos

**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.		

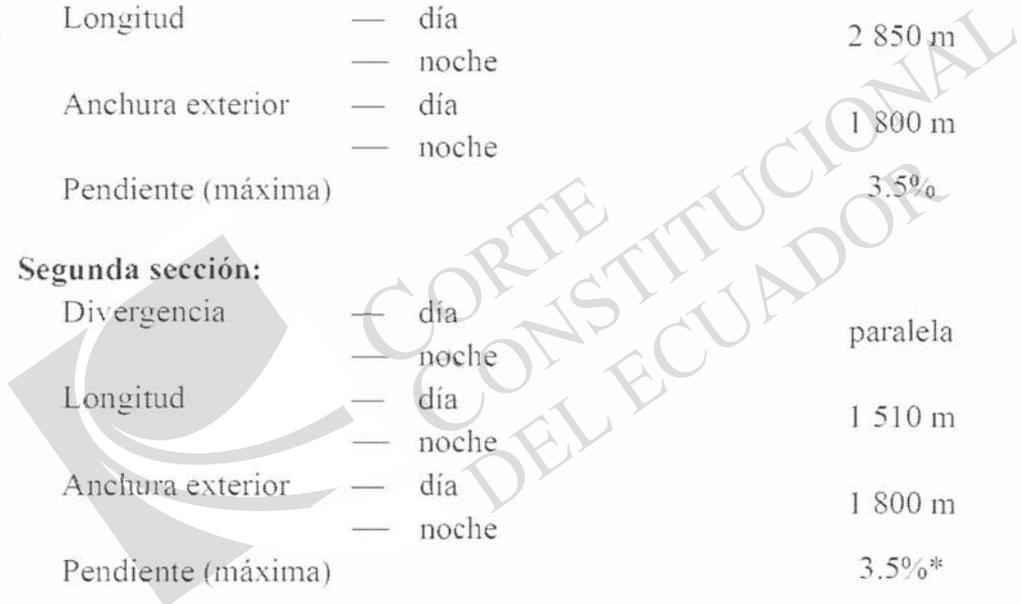


Tabla A-2-4. Dimensiones y pendientes de la superficie de protección contra obstáculos

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	$A^a - 0,57^\circ$
	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".		



CORTE  
CONSTITUCIONAL  
DEL ECUADOR

APÉNDICE 3  
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

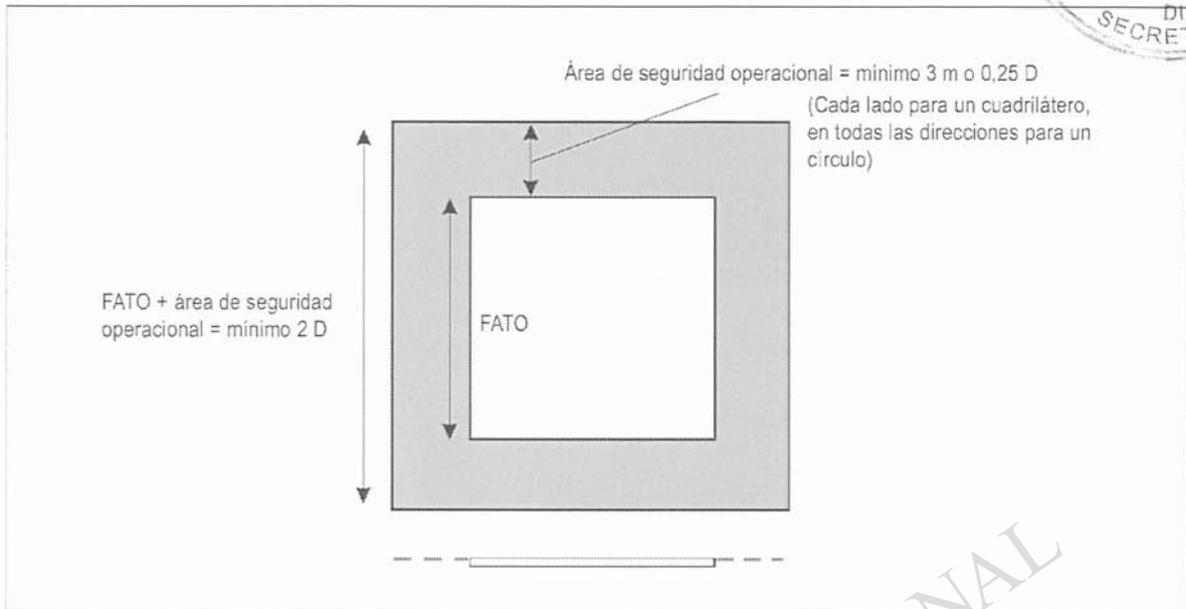


Figura A-3-1. FATO y Área de Seguridad Operacional Conexa

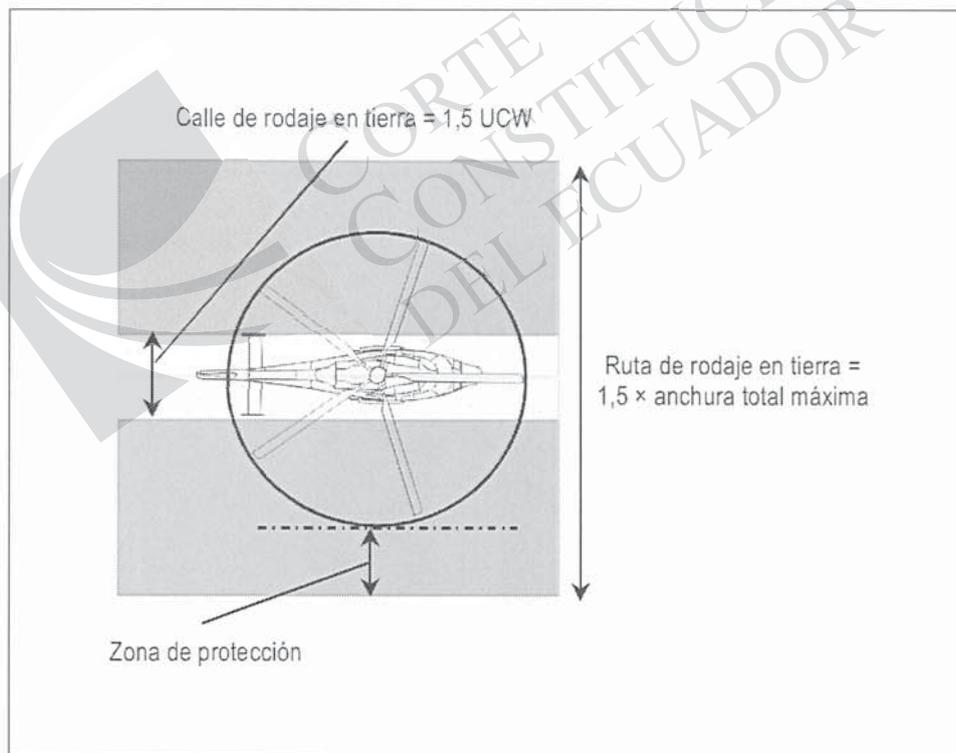


Figura A-3-2. Ruta / calle de rodaje en tierra para helicópteros

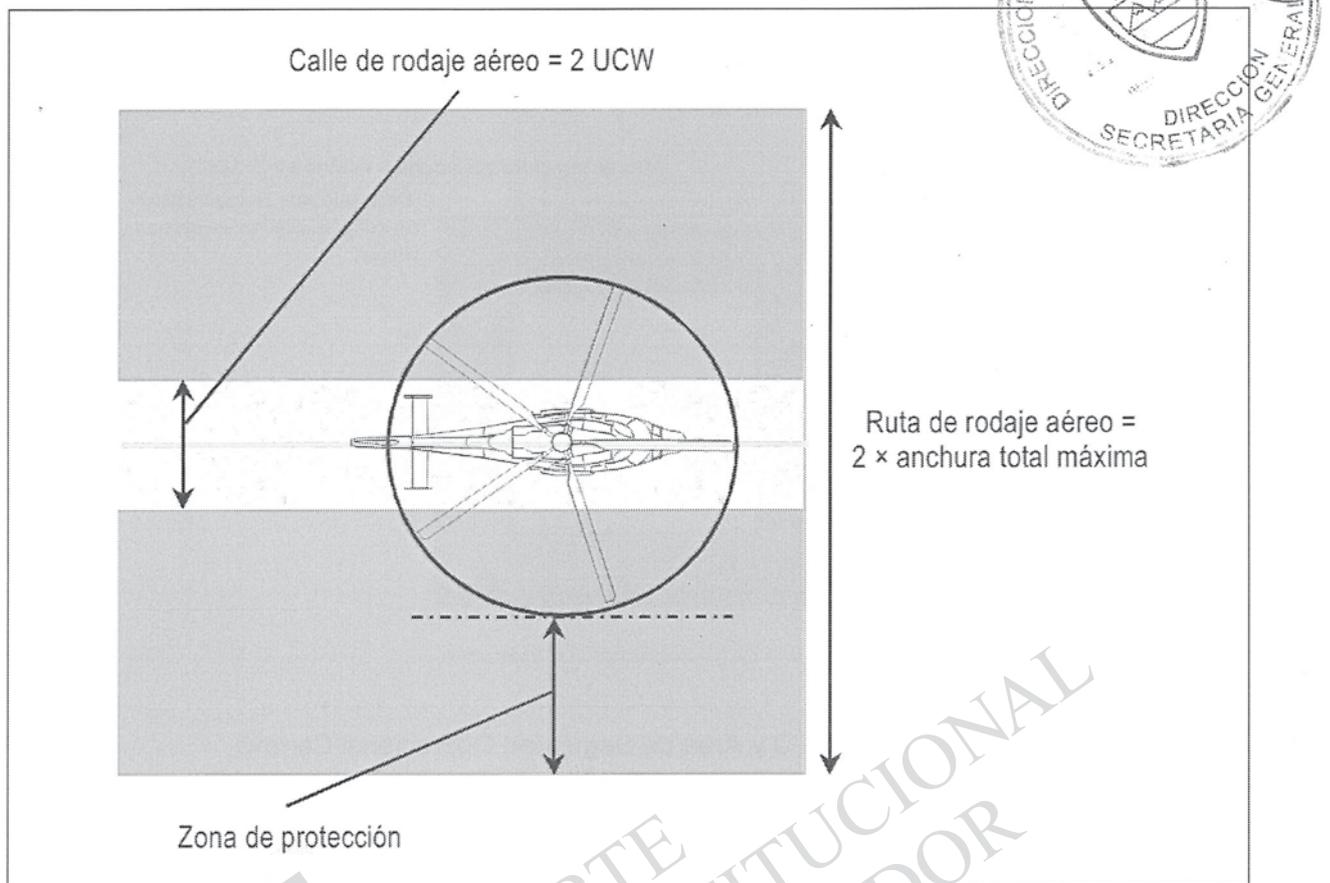


Figura A3-3. Ruta / calle de rodaje aérea para helicópteros

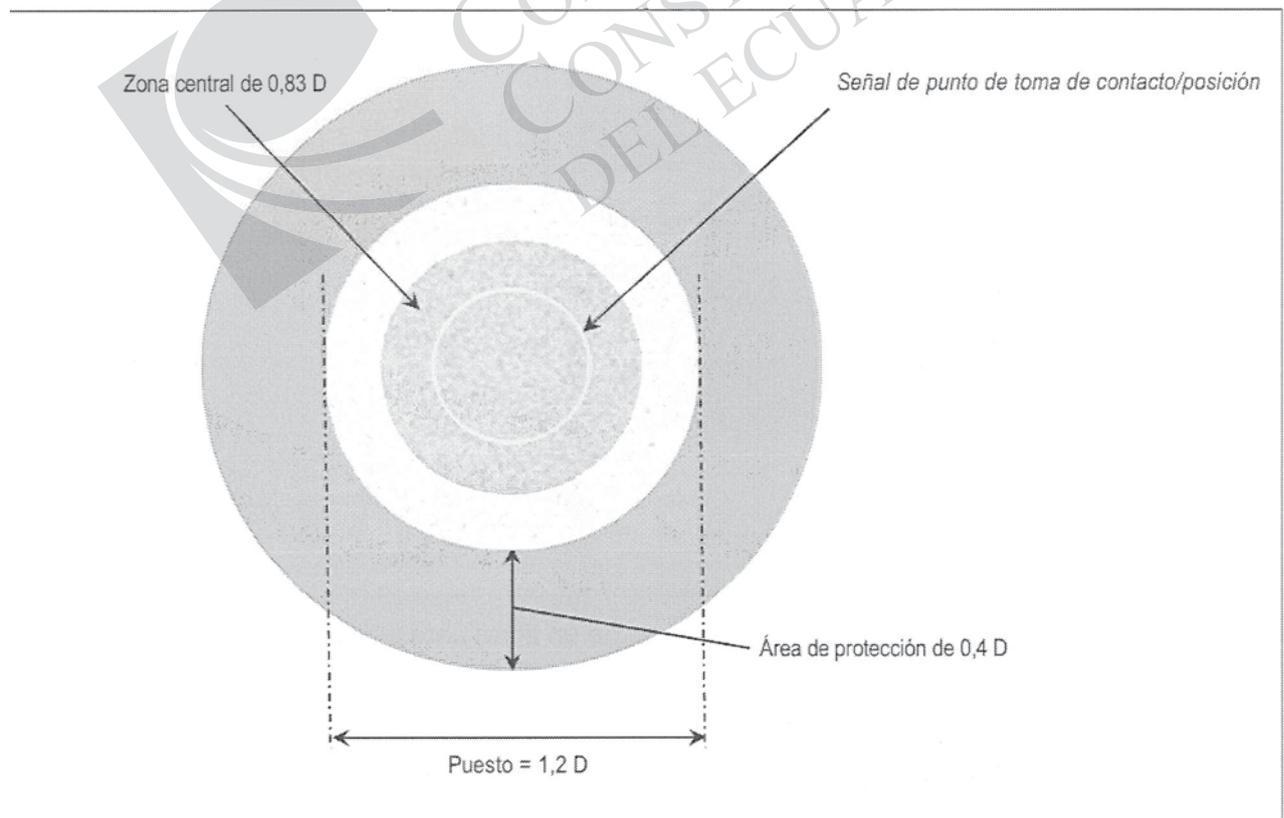


Figura A3-4. Puesto de estacionamiento de helicópteros y zona de protección conexas

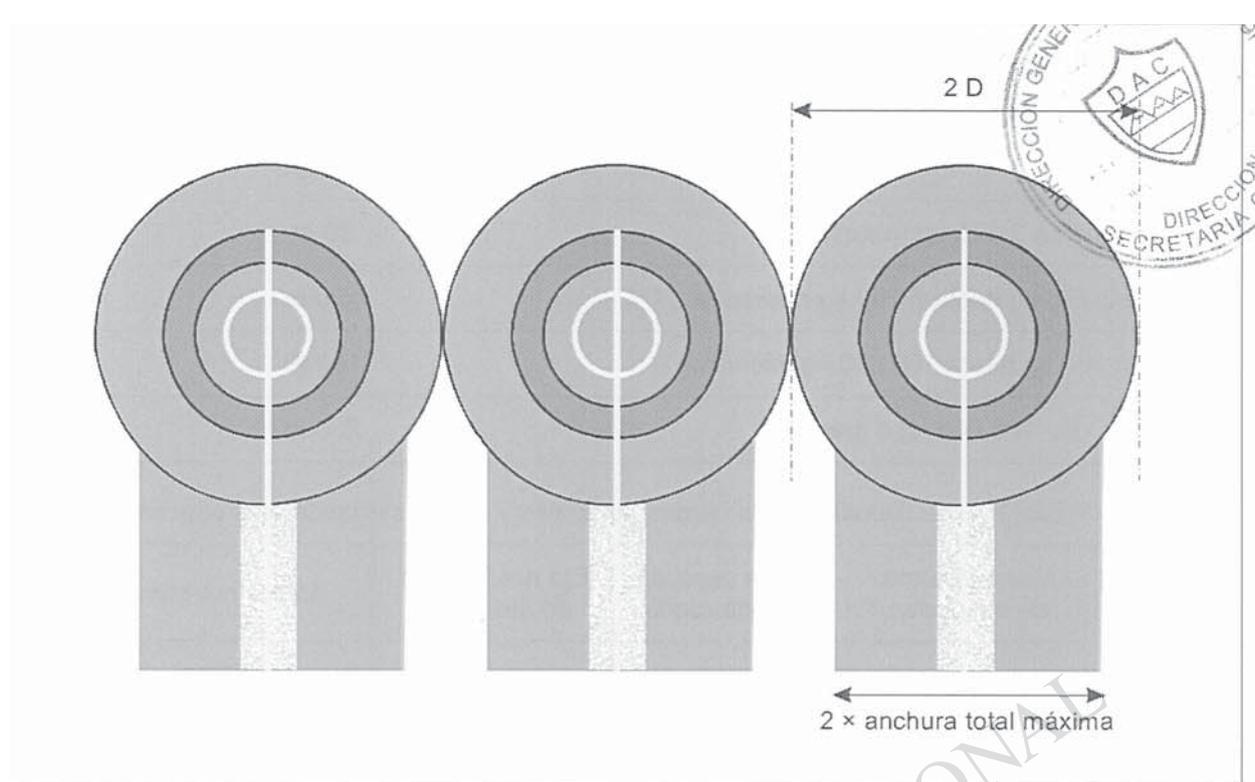


Figura A-3-5. Puestos de estacionamiento de helicópteros diseñados para virajes estacionarios en rutas / calles de rodaje aéreo – operaciones simultáneas

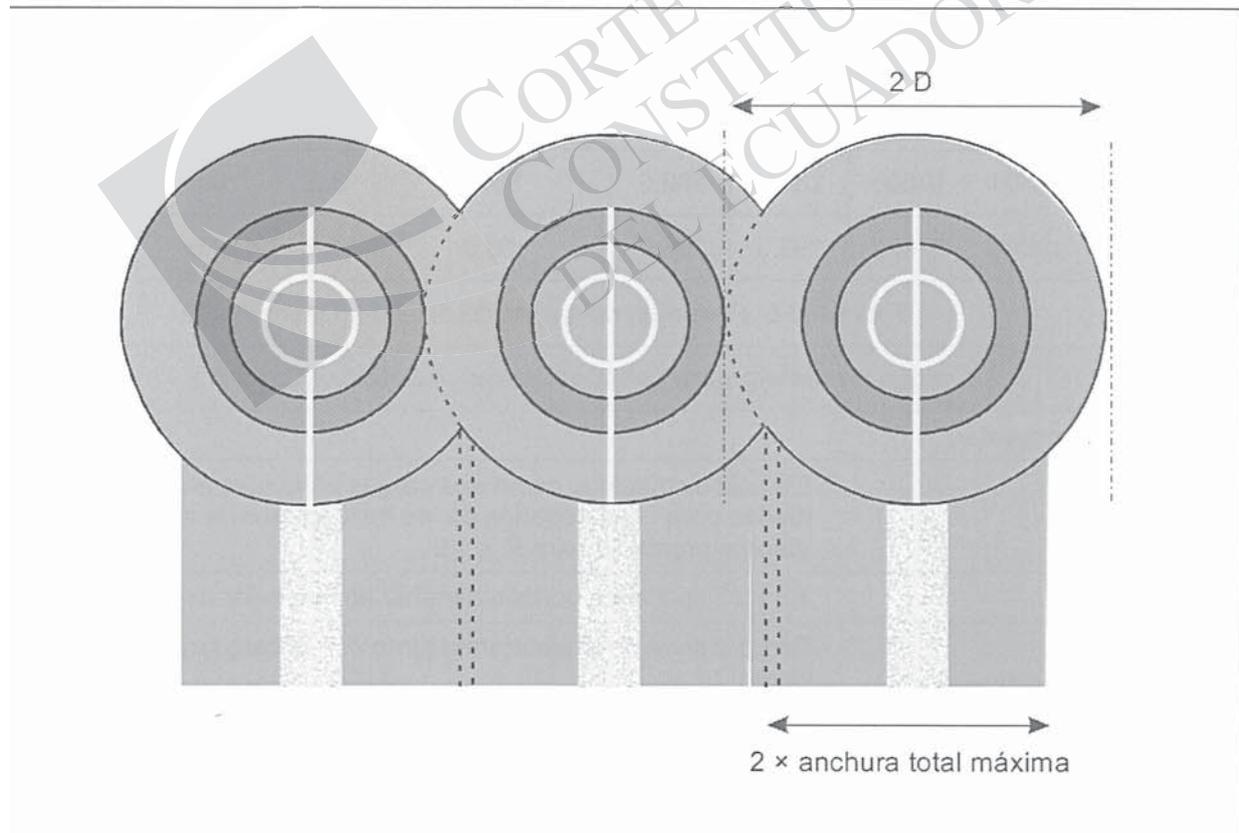


Figura A-3-6. Puestos de estacionamiento de helicópteros diseñados para virajes estacionarios en rutas / calles de rodaje aéreo – operaciones no simultáneas

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

Si la masa del avion 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 mas	250 m

Tabla A-3-2. Detalle de las cargas puntuales y de las cargas totales superimpuestas

Categoría del helicóptero	Masa máxima de despegue		Carga puntual en cada rueda		Eje ruedas tren de aterrizaje	Carga superimpuesta		
	(kg)		(kN)		(kN)	(m)	(Sha) (kN/m <sup>2</sup> )	(Shb) (kN/m <sup>2</sup> )
1	Hasta 2300		Hasta 22,6		12,0	1,75	0,5	1,5
2	2301	5000	22,6	49,2	25,0	2,0	0,5	2,0
3	5001	9000	49,2	88,5	45,0	2,5	0,5	2,5
4	9001	13500	88,5	133,0	67,0	3,0	0,5	3,0
5	13501	19500	133,0	192,0	96,0	3,5	0,5	3,0
6	19501	27000	192,0	266,0	133,0	4,5	0,5	3,0

Tabla A-3-3. Resumen de cargas de diseño – Casos A y B

Cargas de diseño para helicópteros en aterrizaje - Caso A	
Cargas superimpuestas	
Helicópteros	2,5 L <sub>H</sub> R distribuidos como dos cargas puntuales en los ejes de las ruedas para las categorías de los helicópteros de la <b>Tabla A-3-4</b> . Valores promedio para R = 1,3
Carga lateral	1,6 L <sub>H</sub> /2 aplicados horizontalmente en cualquier dirección
Carga total superimpuesta	Carga a nivel de la plataforma junto con la carga máxima debida al viento. 1,4 S <sub>HA</sub> en todo el área de la plataforma (S <sub>HA</sub> de la <b>Tabla A-3-4</b> )
Carga muerta	1,4 G
Carga debida al viento	1,4 W
Verificación de tensión de perforación	2,5 L <sub>H</sub> R de carga sobre el área de contacto del neumático, o del patín, de 64,5 x 10 <sup>3</sup> mm <sup>2</sup> (100 pulgadas cuadradas)

Cargas de diseño para helicópteros en reposo - Caso B	
Cargas superimpuestas	
Helicópteros	1,6 $L_H$ distribuidos como dos cargas puntuales en los ejes de las ruedas para las categorías de los helicópteros de la <b>Tabla A-3-4</b>
Carga total superimpuesta	1,6 $S_{Hb}$ en todo el área de la plataforma ( $S_{Hb}$ de la <b>Tabla A-3-4</b> )
Verificación de tensión	Verificar según corresponda

Tabla A-3-4. Significado de Símbolos

Símbolo	Significado	Factores de carga parcial
$L_H$	Masa máxima de despegue del helicóptero	Carga dinámica (de diseño definitiva) - 2,5
G	Carga muerta de la estructura	Carga viva - 1,6
W	Carga debida al viento	Carga muerta - 1,4
R	Factor de respuesta estructural	Carga debida al viento - 1,4
$S_{Ha}$	Carga superimpuesta	Caso A
$S_{Hb}$	Carga superimpuesta	Caso B



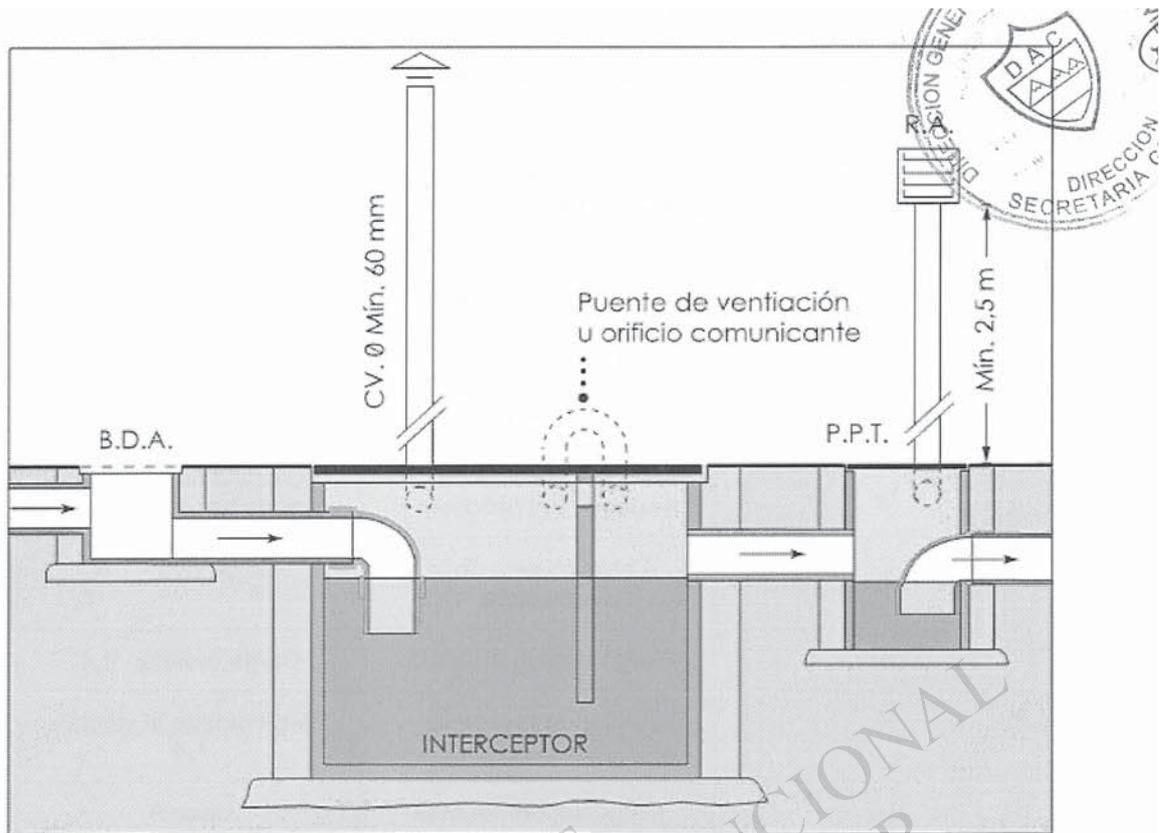


Figura A-3-7. Interceptor de combustible típico

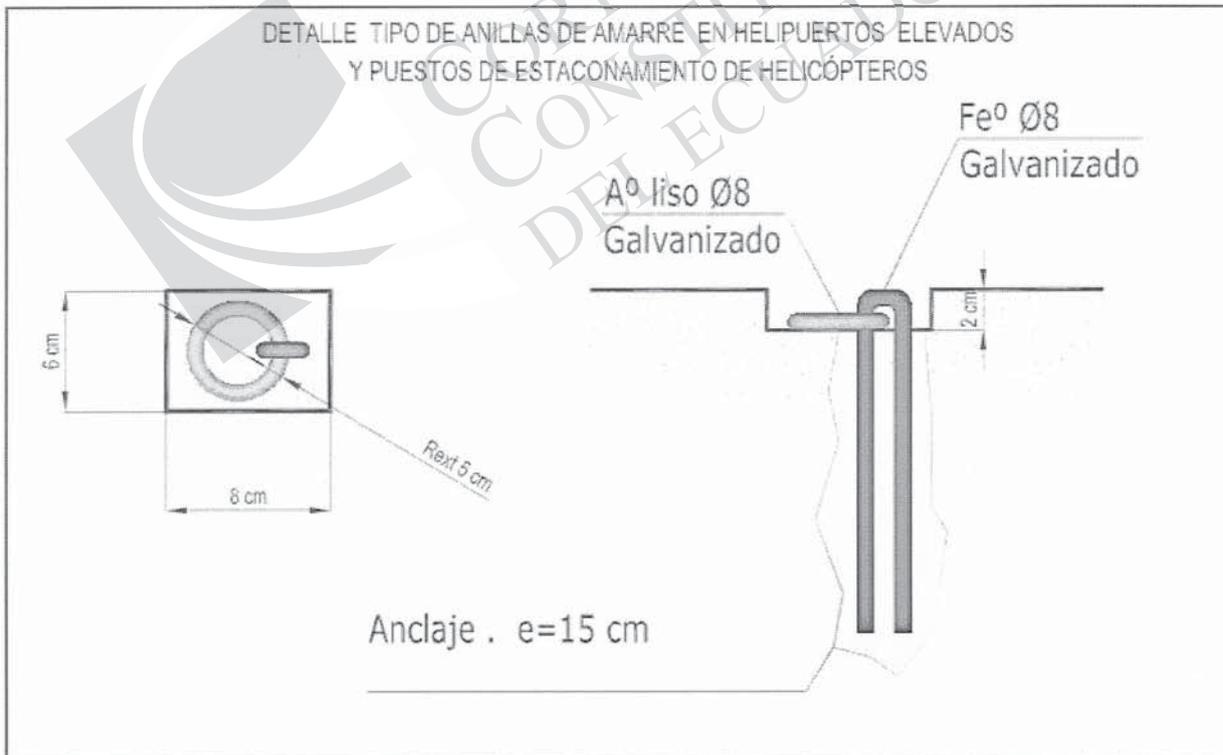


Figura A-3-8. Detalle de anillas de amarre en helipuertos elevados y puestos de estacionamiento

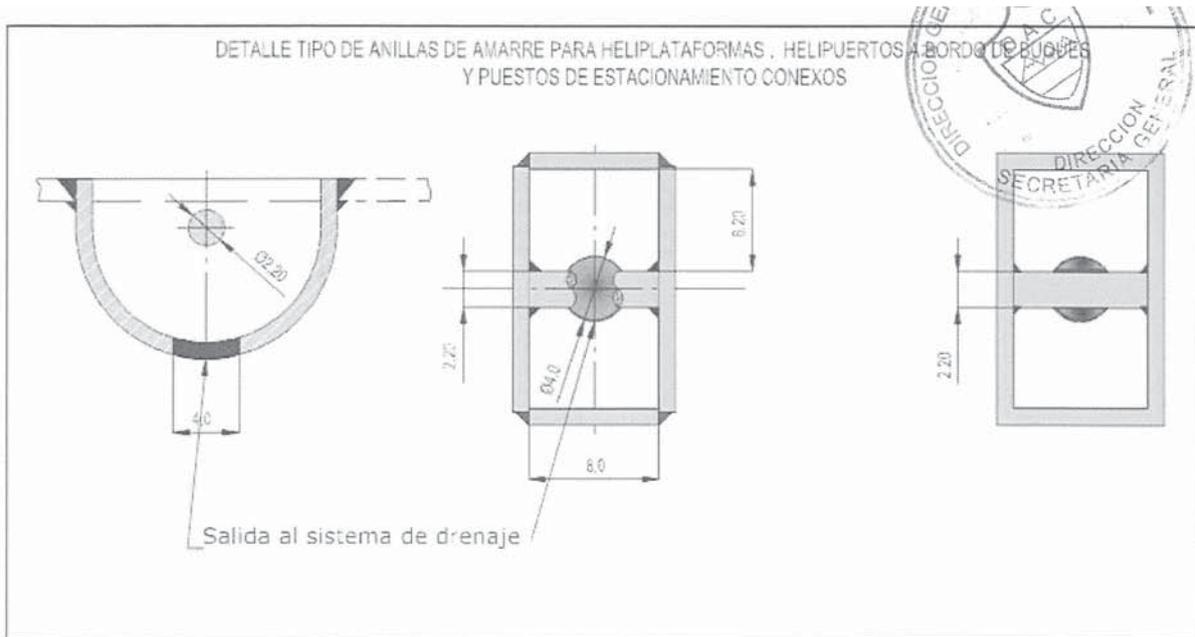


Figura A-3-9. Detalle de anillas de amarre para heliplataformas, helipuertos a bordo de buques y puestos de estacionamiento conexos

CORTE CONSTITUCIONAL DEL ECUADOR

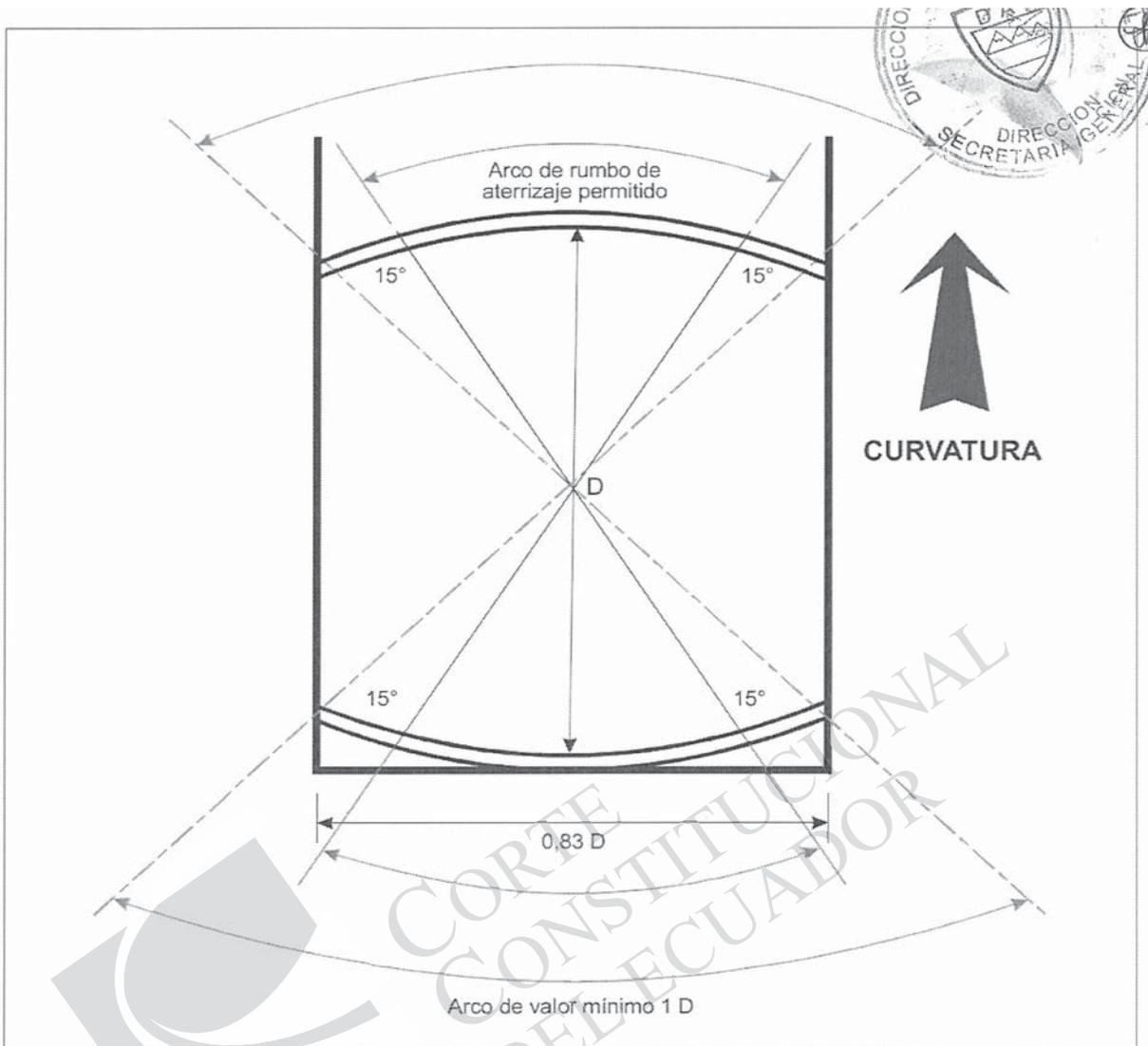


Figura A-3-10. Rumbos de aterrizaje permitidos a bordo de un buque para operaciones con rumbos restringidos

**APENDICE 4  
ENTORNO DE OBSTACULOS**



Tabla A-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%	8%	12.5%
	(1:22.2)	(1:12.5)	(1:8)
Anchura exterior	(b)	N/A	(b)
<b>Segunda sección:</b>			
Longitud	N/A	830 m	N/A
Pendiente	N/A	16%	N/A
		(1:6.25)	
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%	50%	50%
	(1:2)	(1:2)	(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.*

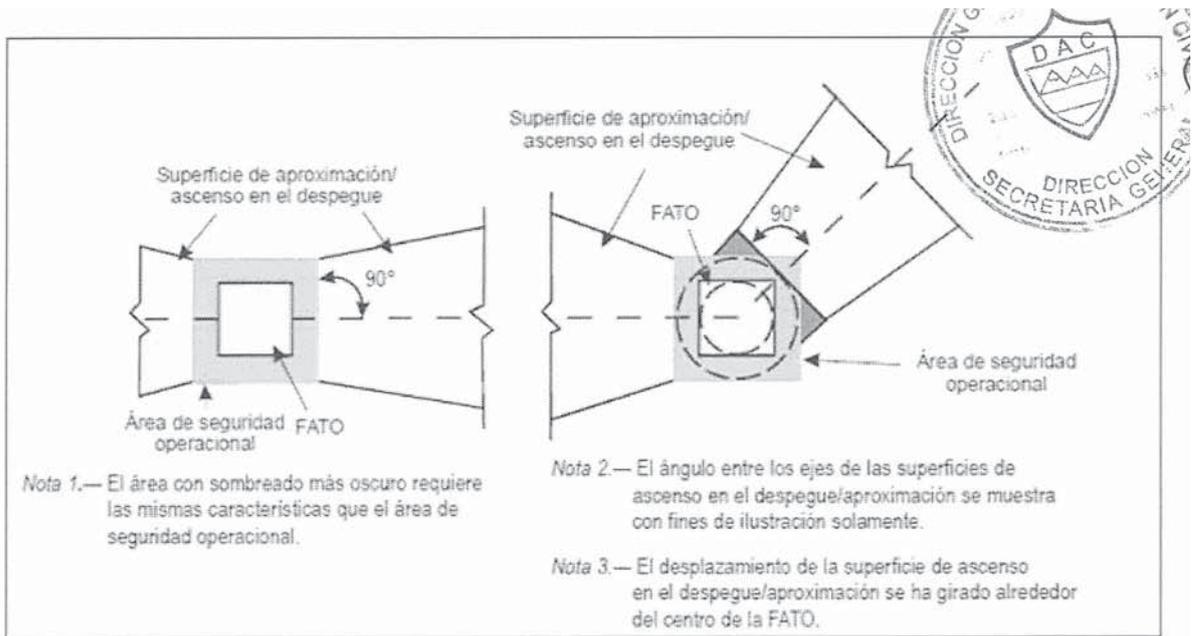


Figura A-4-1. Superficies limitadora de obstáculos – Superficie de ascenso en el despegue y aproximación

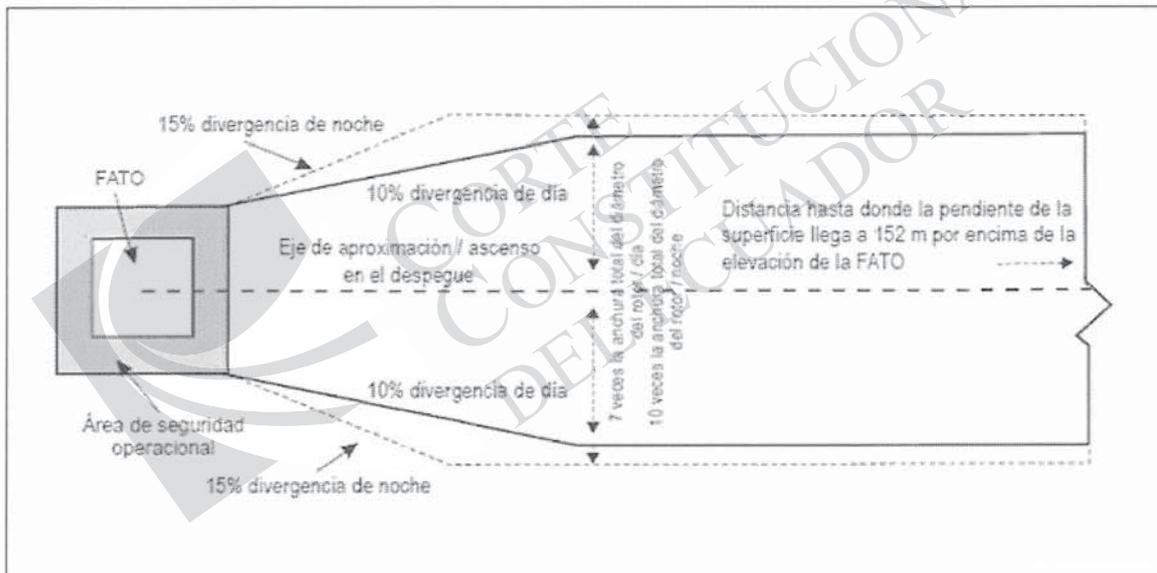


Figura A-4-2. Anchura de la superficie de ascenso en el despegue / aproximación

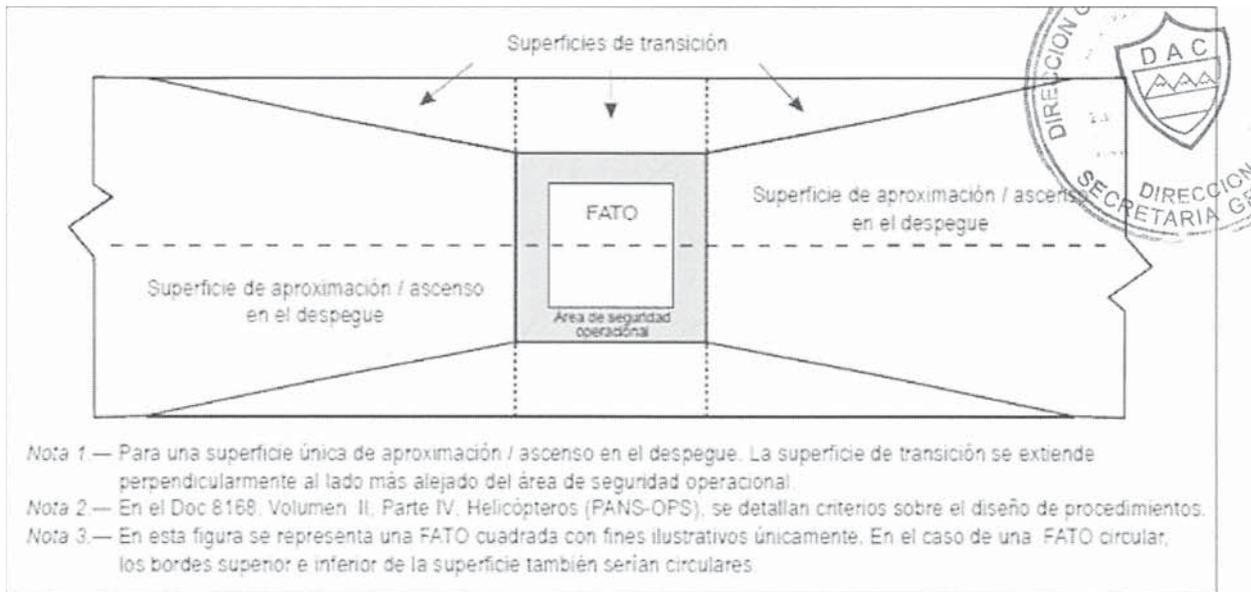


Figura A-4-3. Superficie de transición para FATO con procedimiento PinS con un VSS

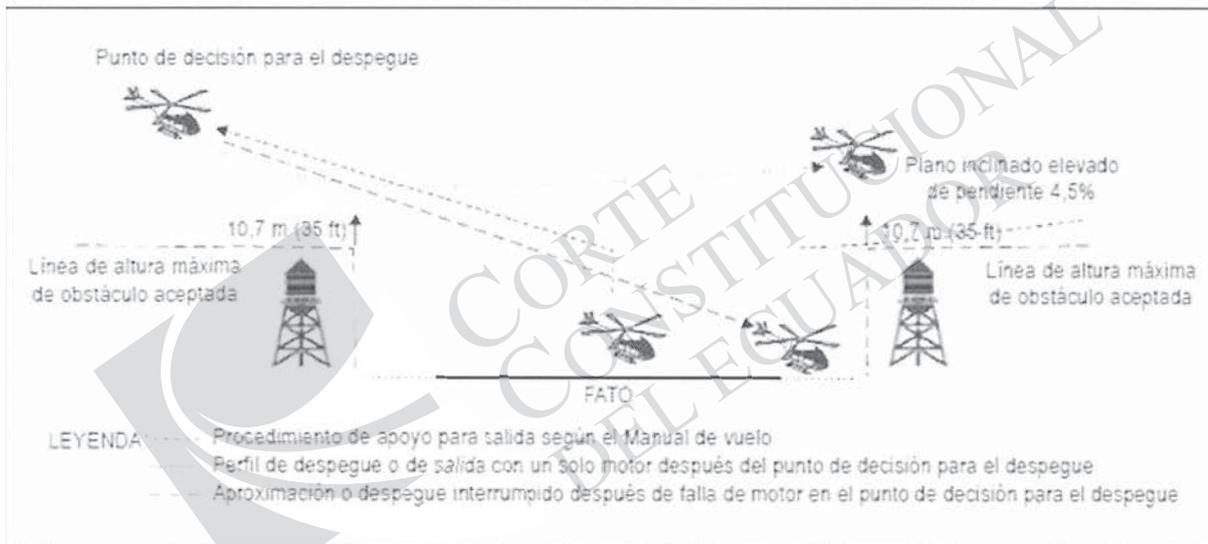


Figura A-4-4. Ejemplo de plano inclinado elevado durante operaciones de Clase de performance 1

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.

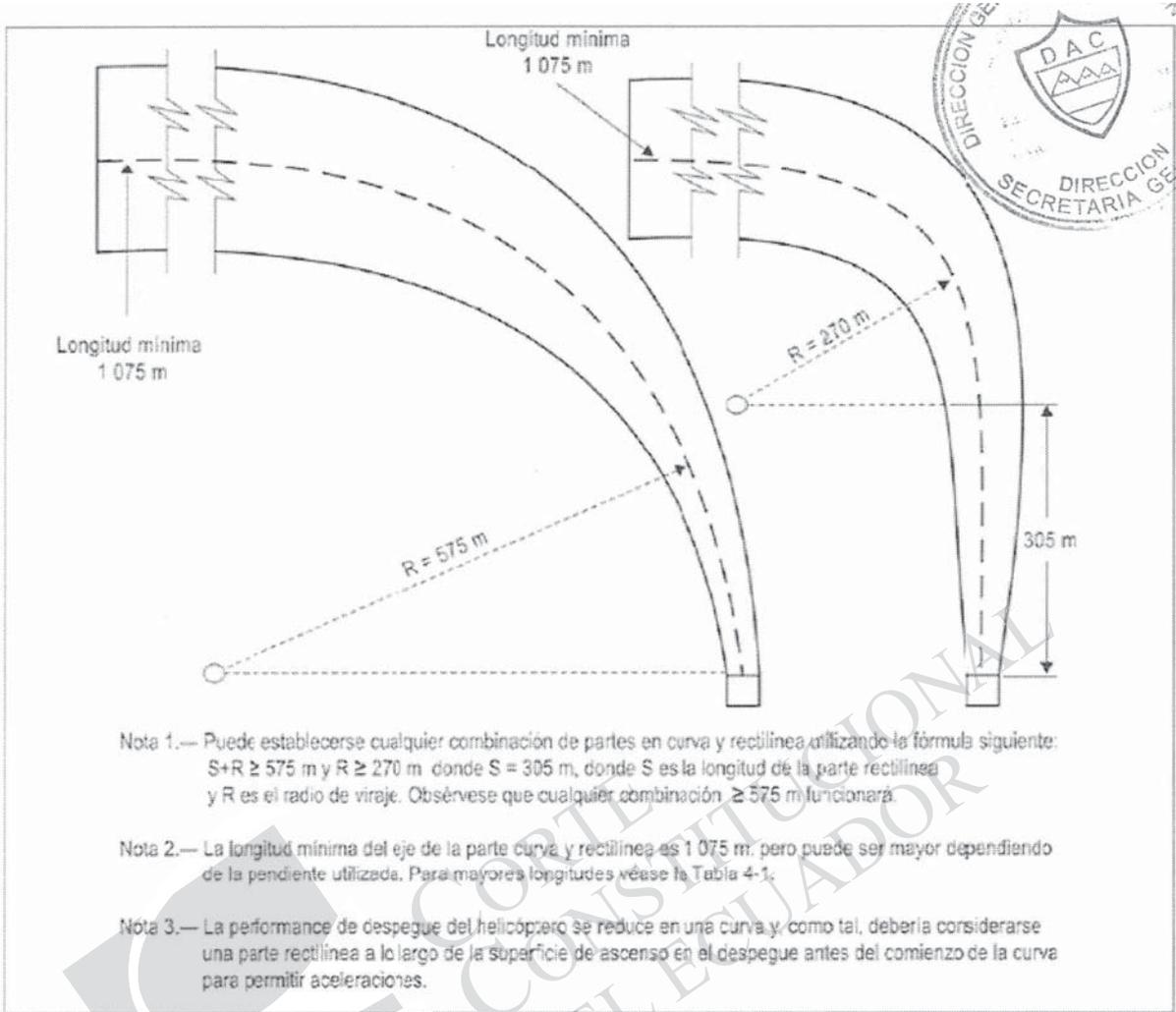
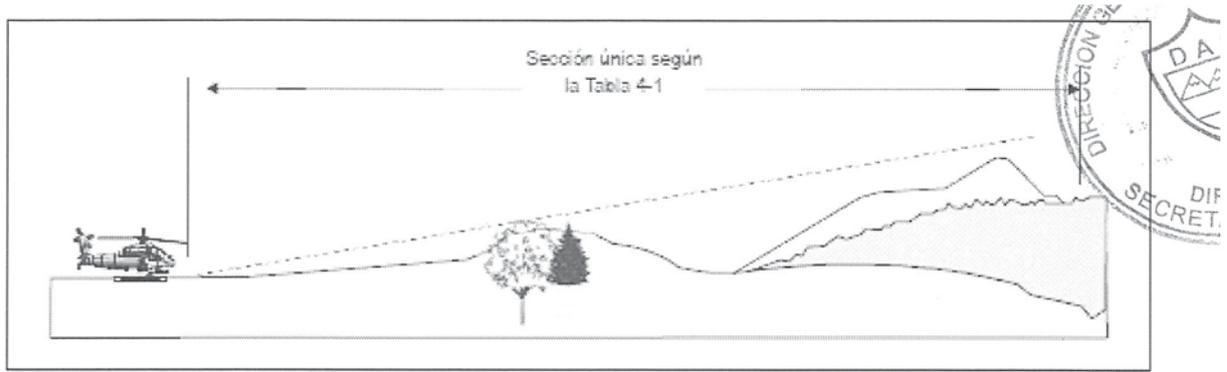
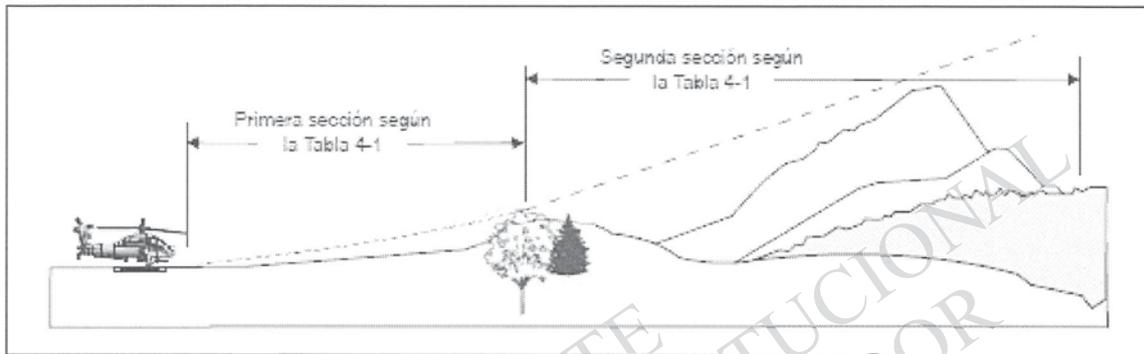


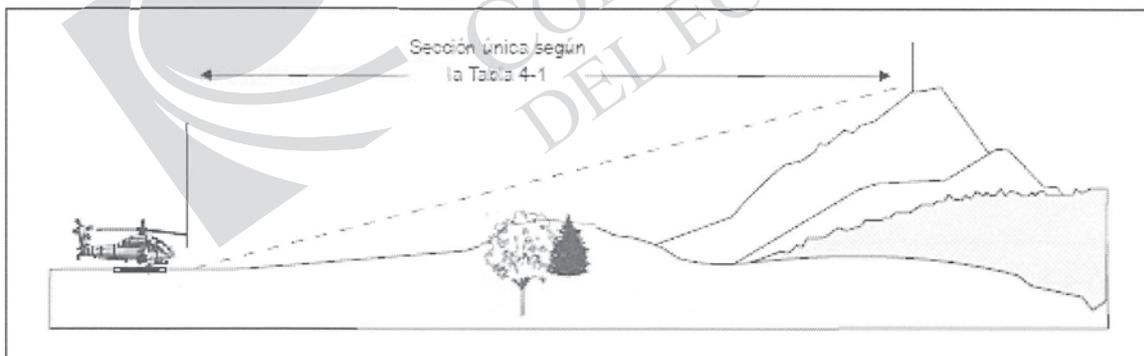
Figura A-4-5. Superficie de aproximación y ascenso en el despegue en curva para todas las FATO



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 A-4-6. Superficies de aproximación y ascenso en el despegue con categorías de diseño de pendientes diferentes

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

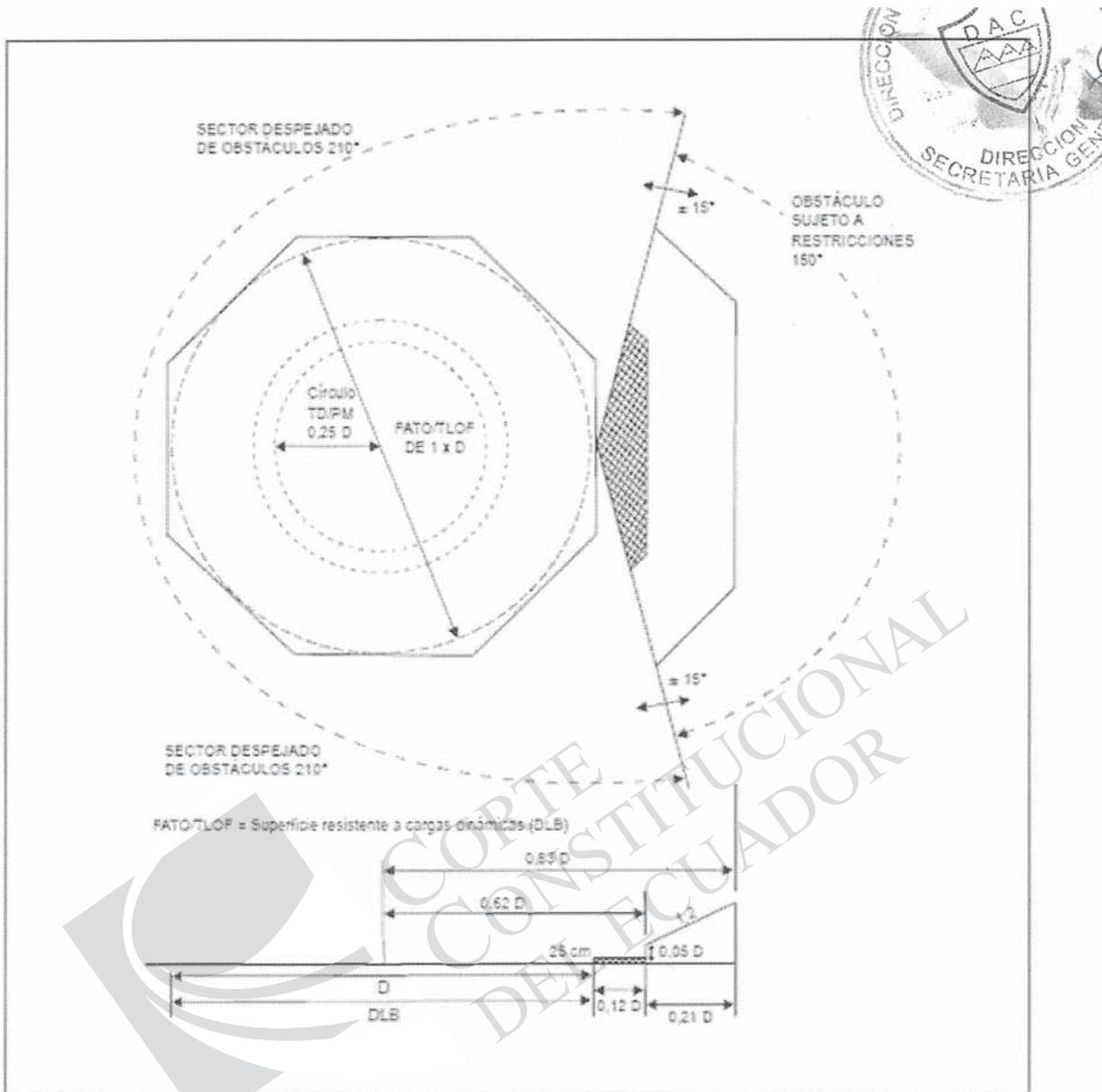


Figura A-4-8. Sectores y superficies limitadoras de obstáculos en heliplataformas para una FATO para una FATO y una TLOF coincidente de 1D y mayor

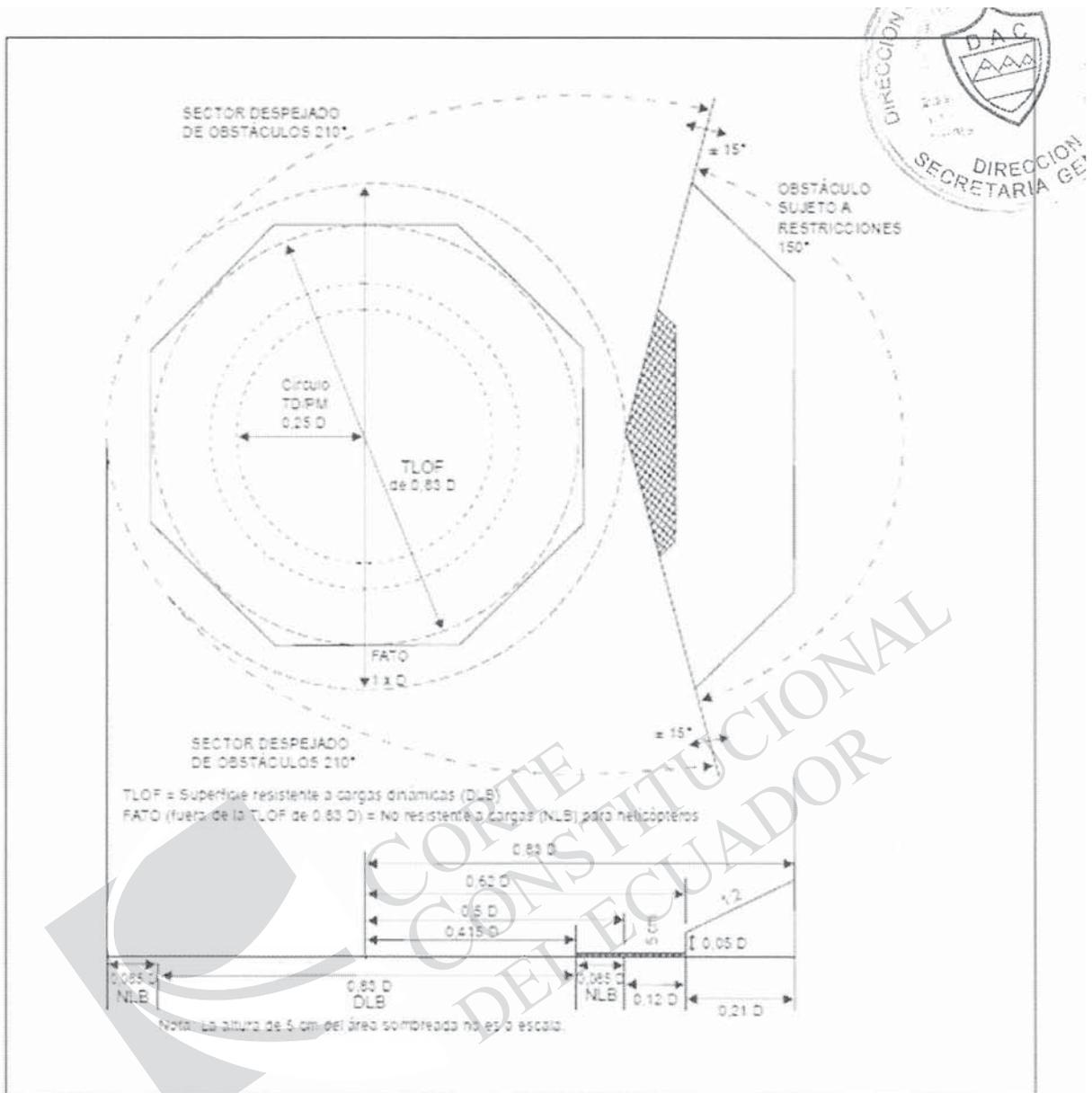


Figura A-4-9. Sectores y superficies limitadoras de obstáculos en heliplataformas para una FATO para una FATO y una TLOF de 0,83D y mayor

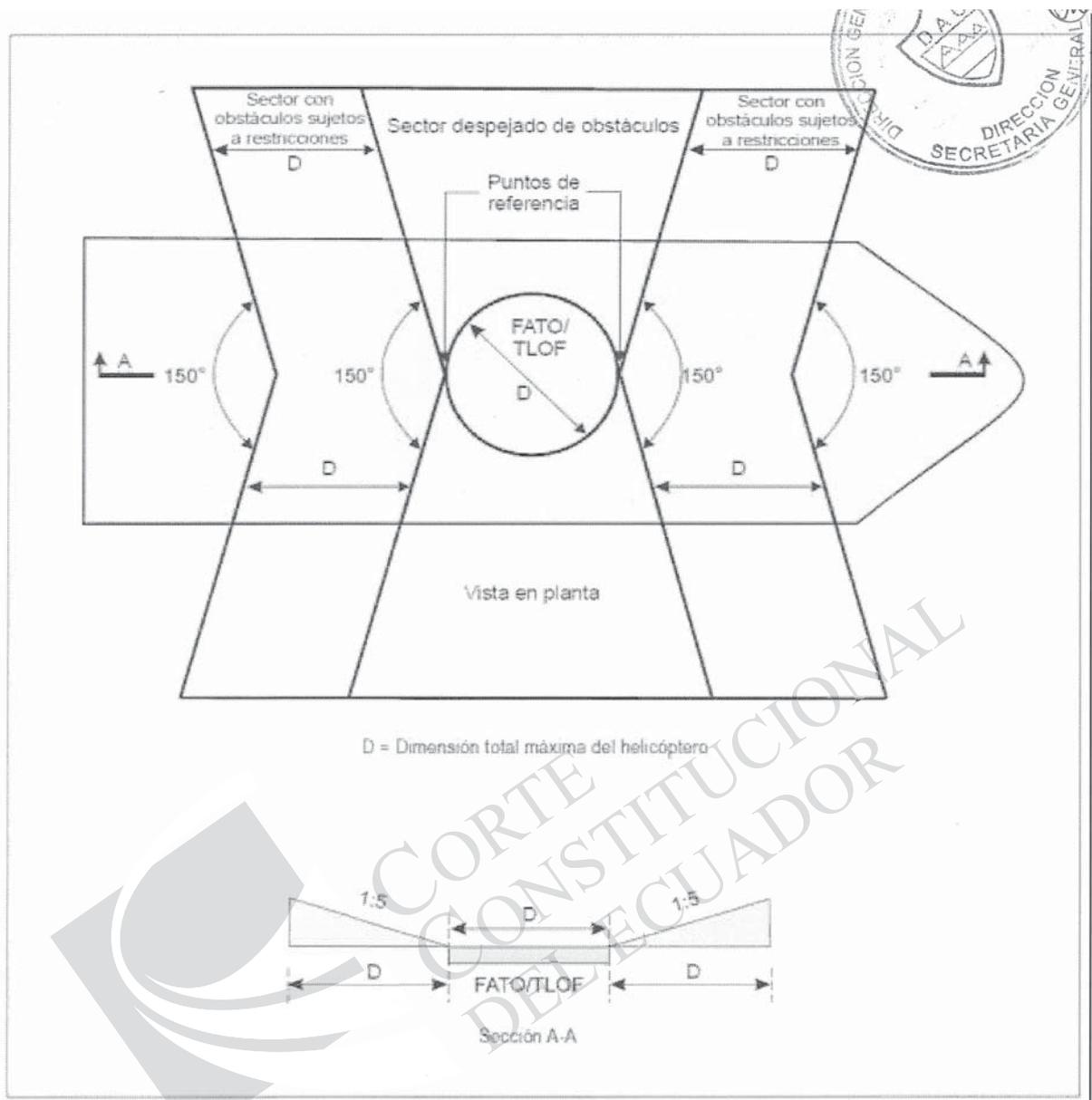


Figura A-4-10. Emplazamiento en medio del buque – Superficie limitadoras de obstáculos en helipuertos a bordo de buques

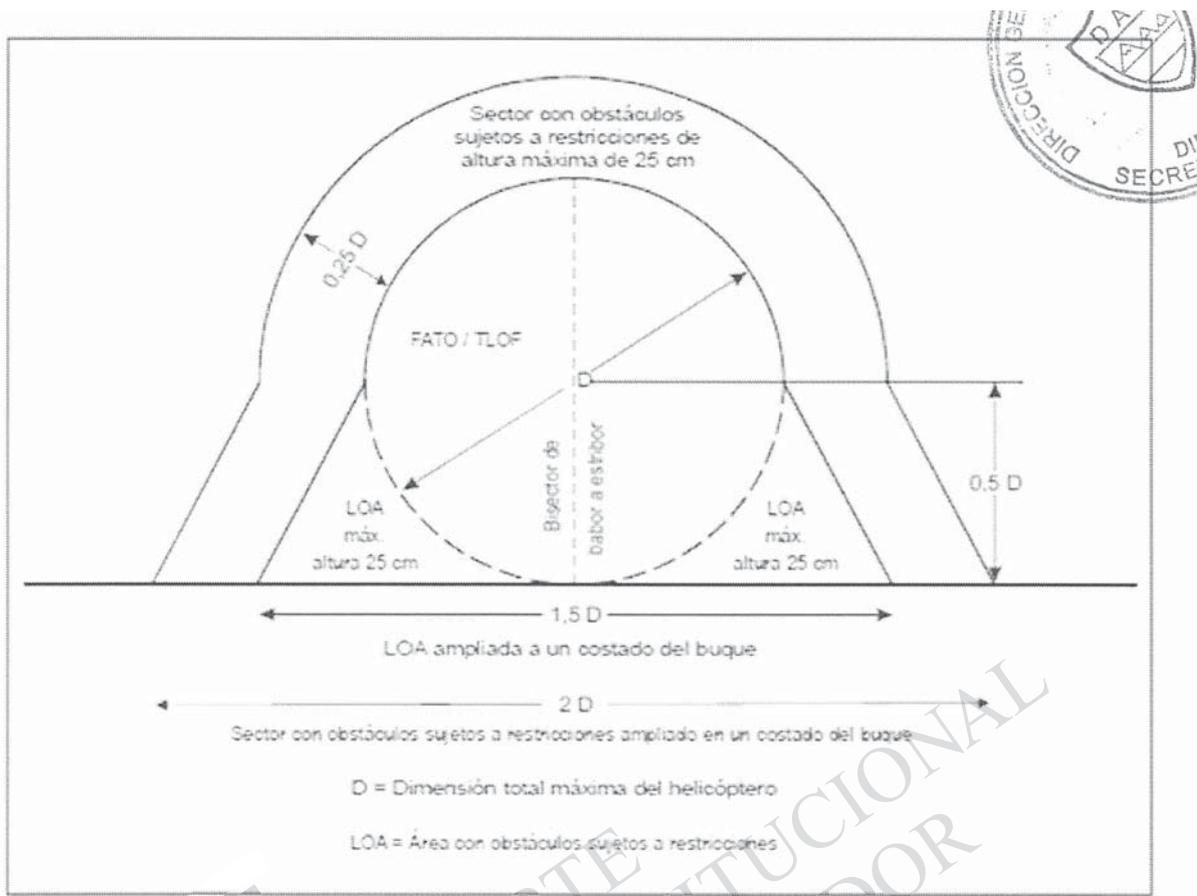


Figura A-4-11. Sectores y superficies limitadoras de obstáculos en helipuertos no construidos expresos a un costado del buque

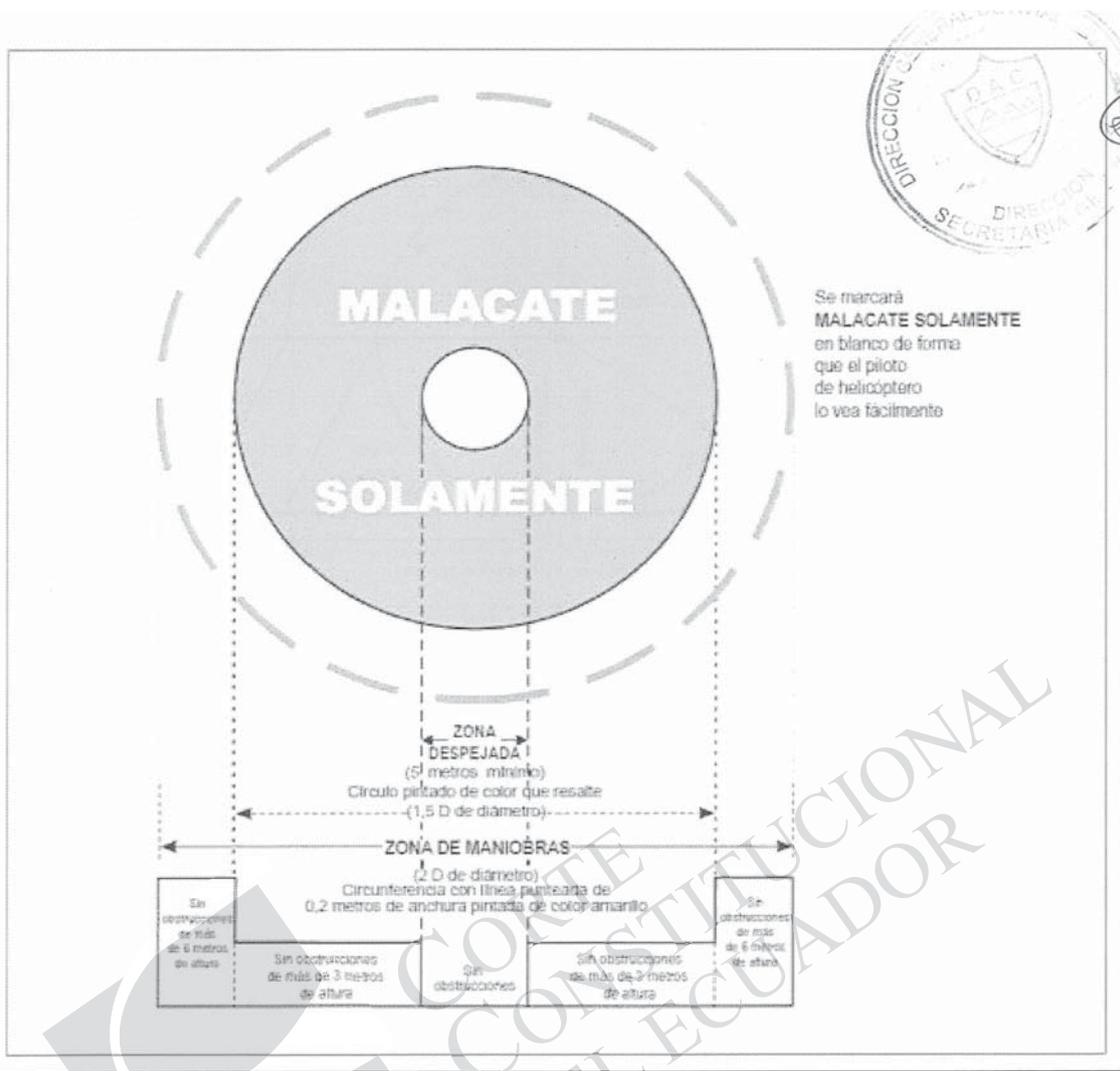


Figura A-4-12. Área de carga y descarga con malacate a bordo de un buque

APENDICE 5  
AYUDAS VISUALES



Tabla A-5-2. Dimensiones del Indicador de Viento

Dimensiones	Helipuertos de Superficie	Helipuertos elevados
Longitud	2,4 m	1,2 m
Diámetro (extremo mayor)	0,6 m	0,3 m
Diámetro (extremo menor)	0,3 m	0,15 m

Vista Perfil

Vista Superior



Figura A-5-1. Indicador de la dirección del viento

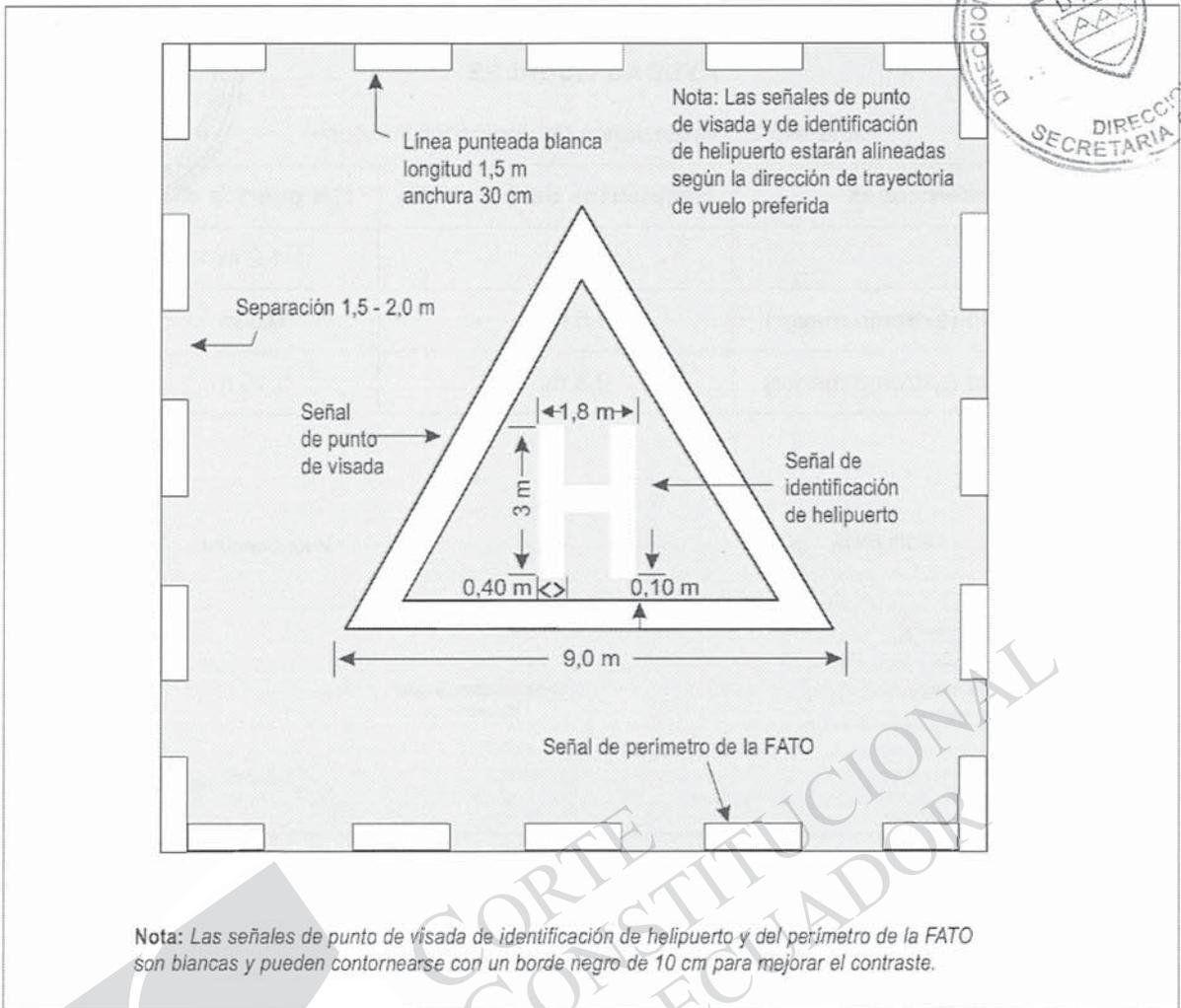


Figura A-5-2. Señales combinadas de identificación de helipuerto, punto de visada y señales del perímetro de la FATO



Figura A-5-3. Señal de designación de la FATO y señal de identificación de helipuerto para FATO de tipo pista de aterrizaje

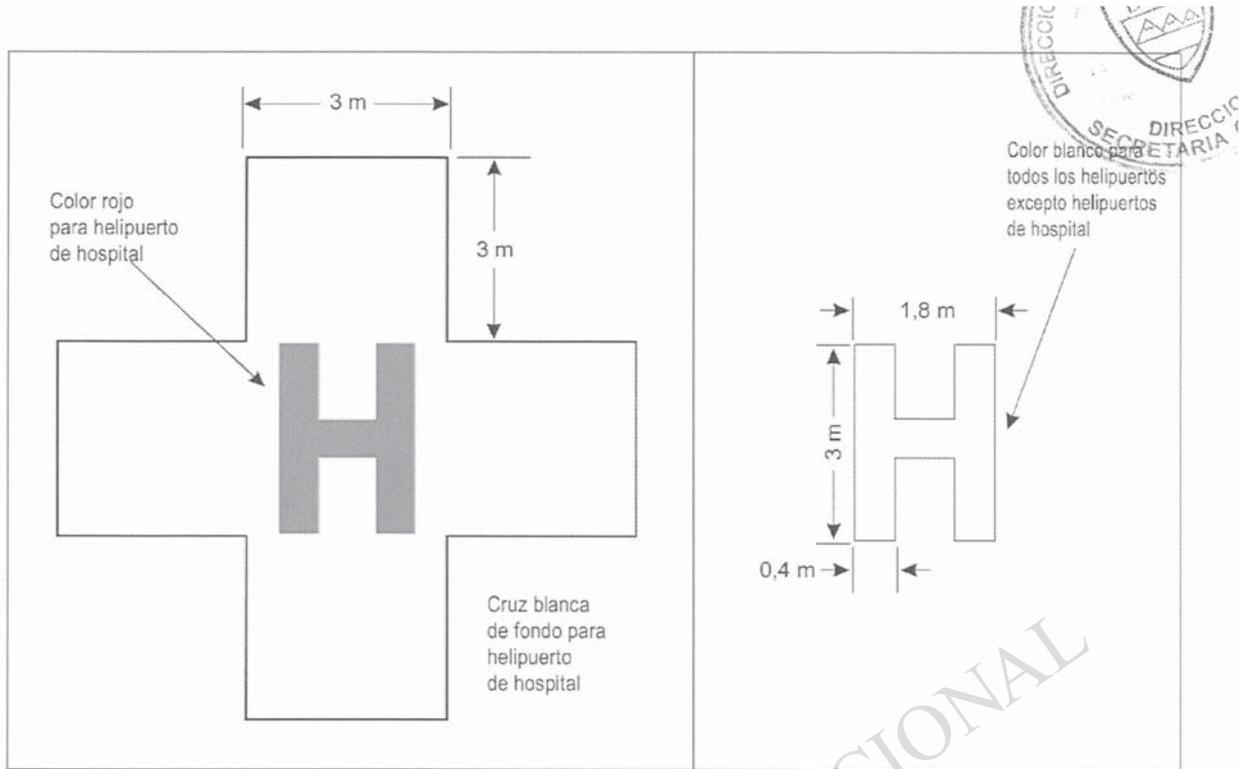


Figura A-5-4. Señal de identificación de helipuerto de hospital y de identificación de helipuerto



CORTE  
CONSTITUCIONAL  
DEL ECUADOR

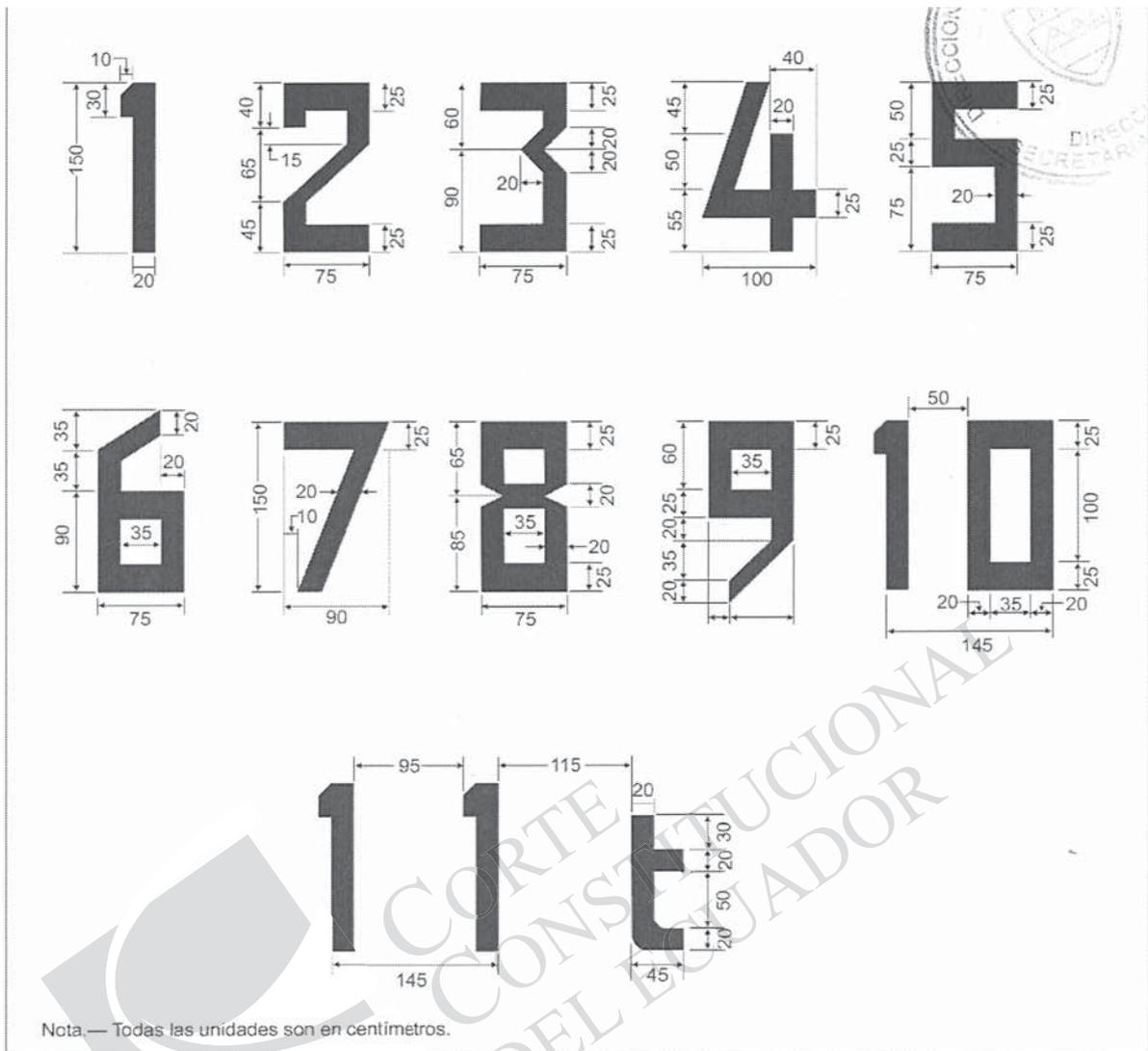


Figura A-5-5. Forma y proporciones de los números y letras

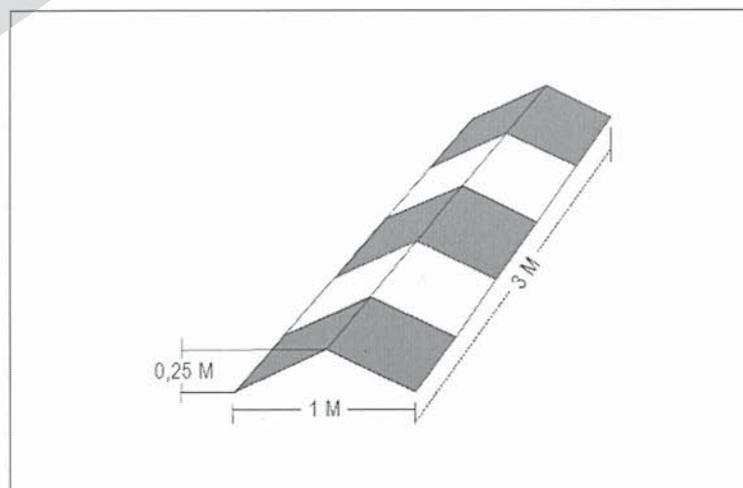


Figura A-5-6. Baliza de borde de FATO de tipo pista de aterrizaje

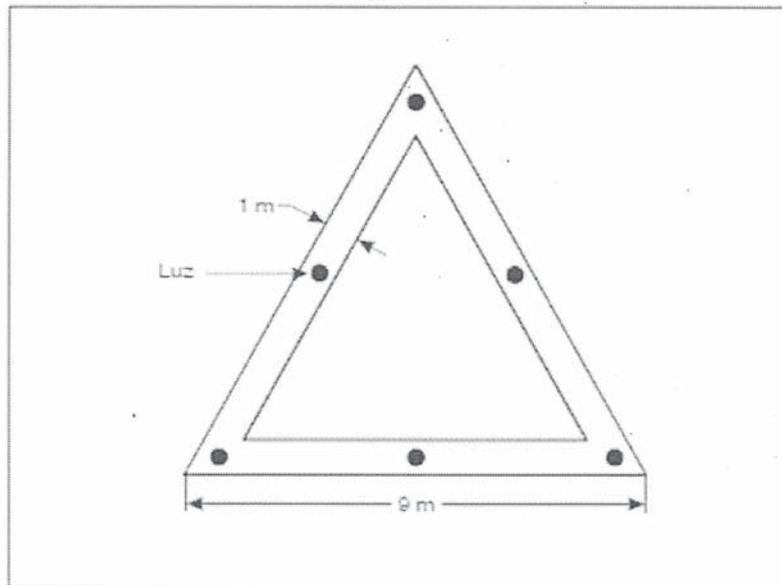


Figura A-5-7. Señal de punto de visada

CORTE  
CONSTITUCIONAL  
DEL ECUADOR



Figura A-5-8. Señalamiento de heliplataforma

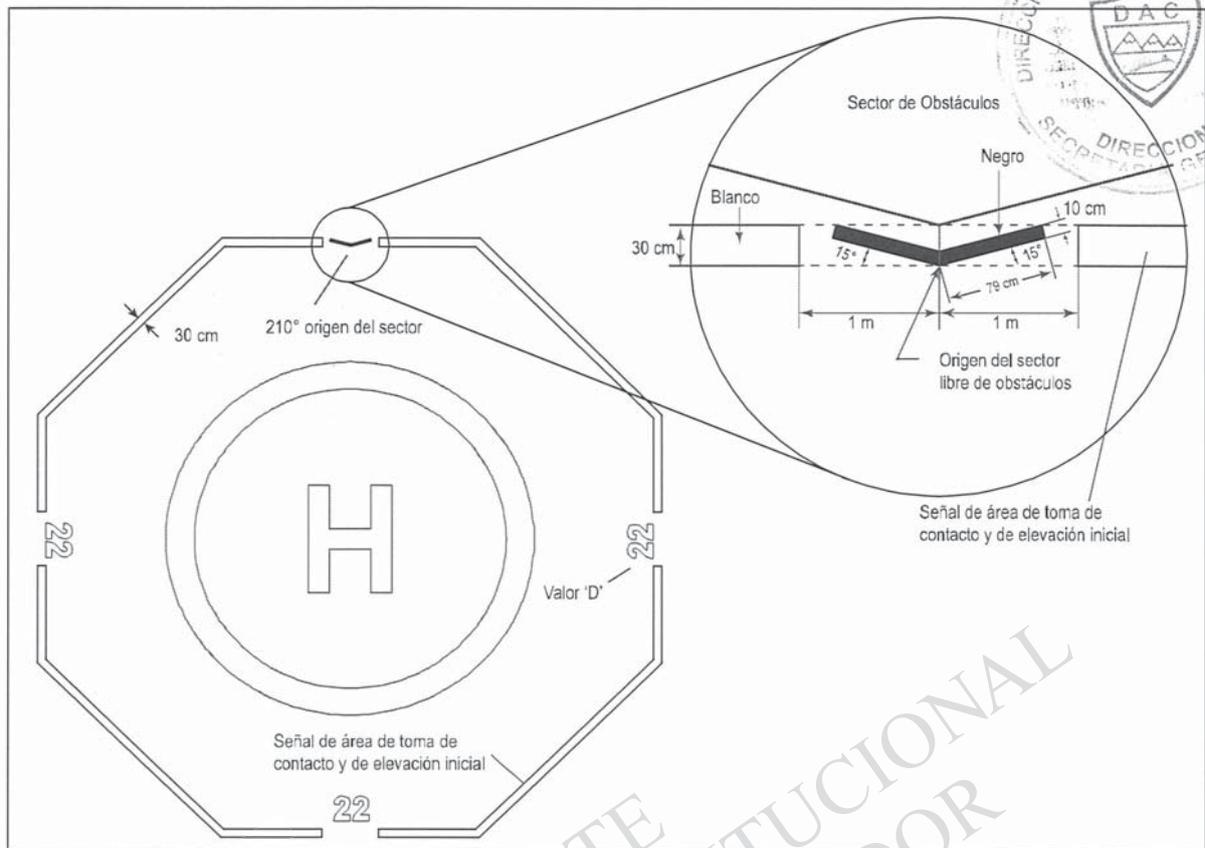


Figura A-5-9. Señal de sector despejado de obstáculos de heliplatforma



Figura A-5-10. Señal de sector de aterrizaje prohibido en la heliplatforma

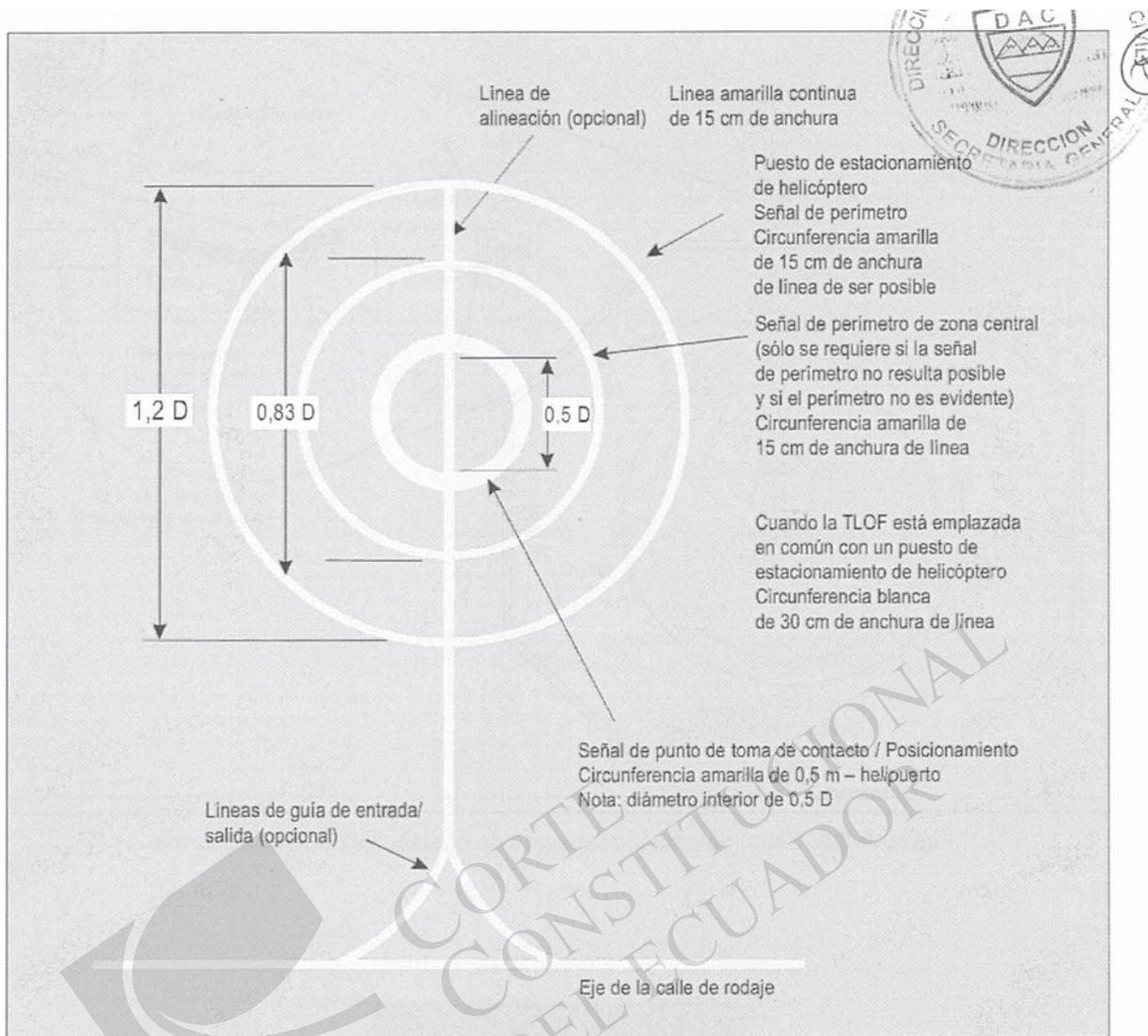


Figura A-5-11. Señales de puestos de estacionamiento de helicópteros

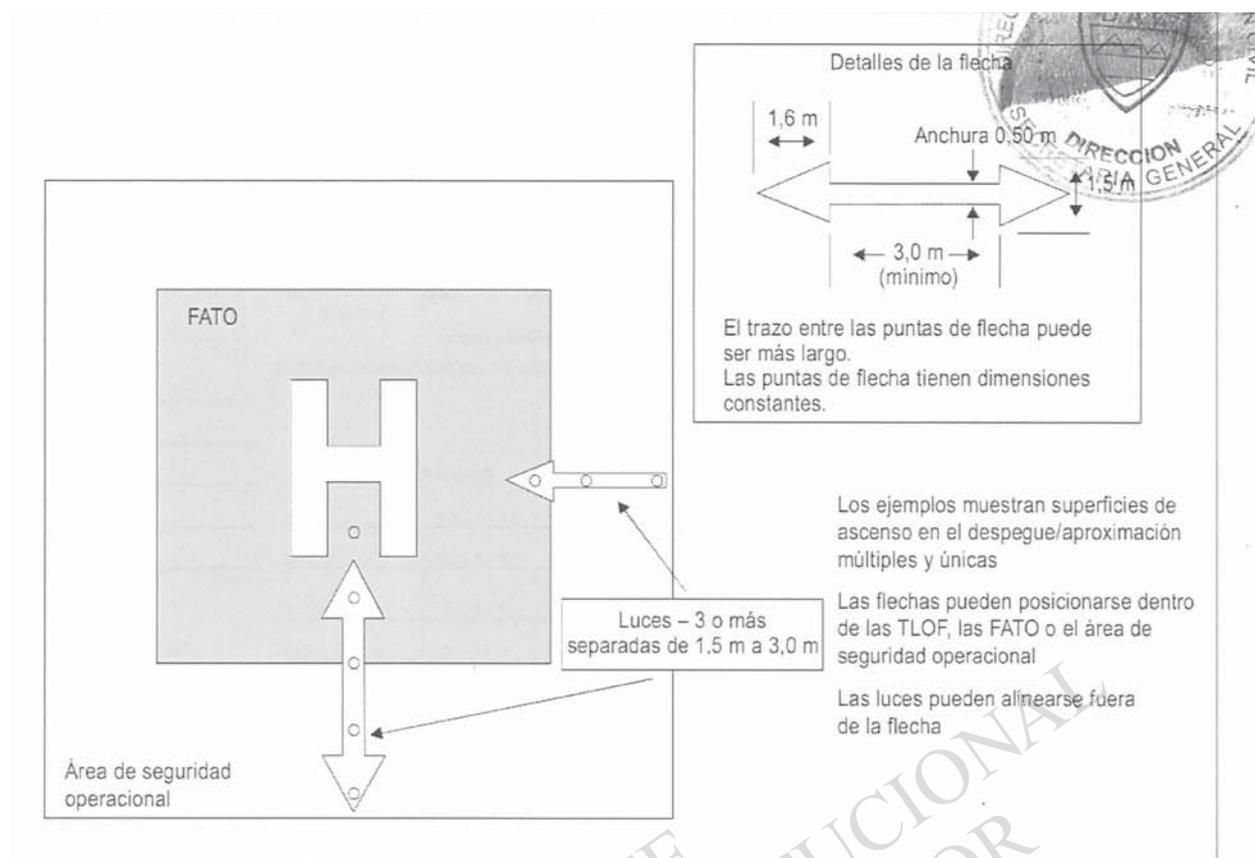


Figura A-5-12. Señales y luces de guía de alineación de la trayectoria de vuelo

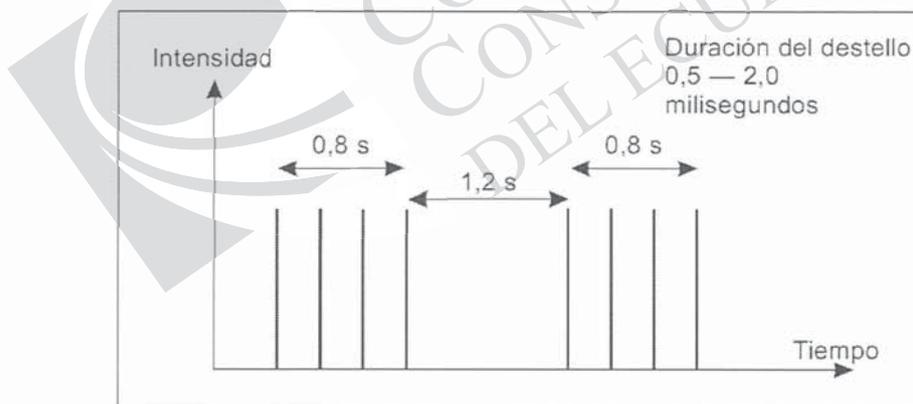


Figura A-5-13. Características de los detalles de un faro de helipuerto

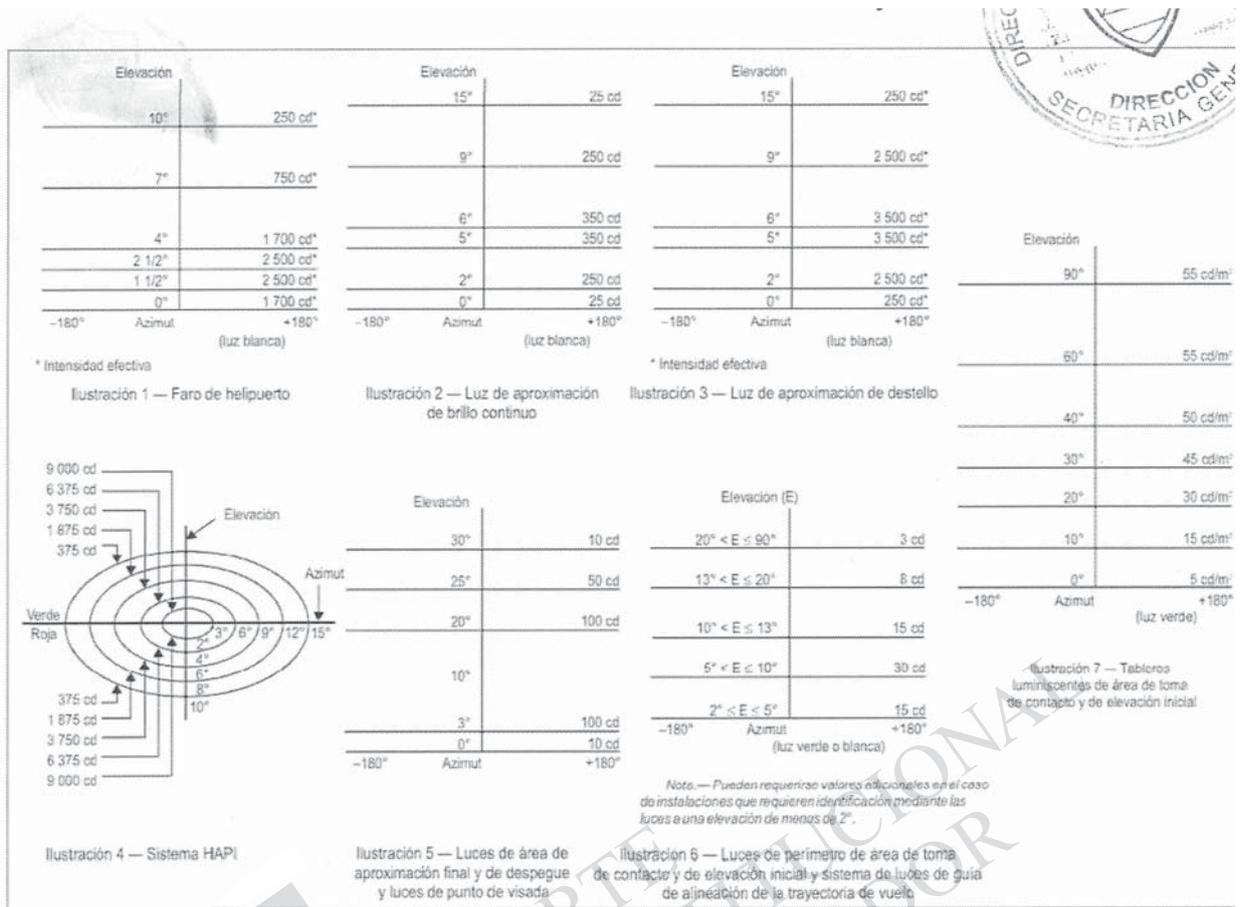


Figura A-5-14. Diagramas de isocandela

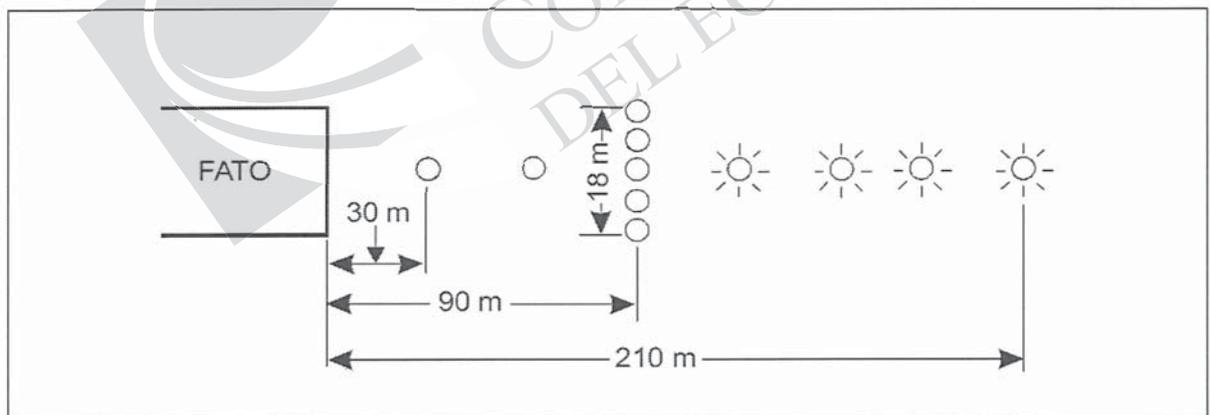


Figura A-5-15. Sistema de luces de aproximación

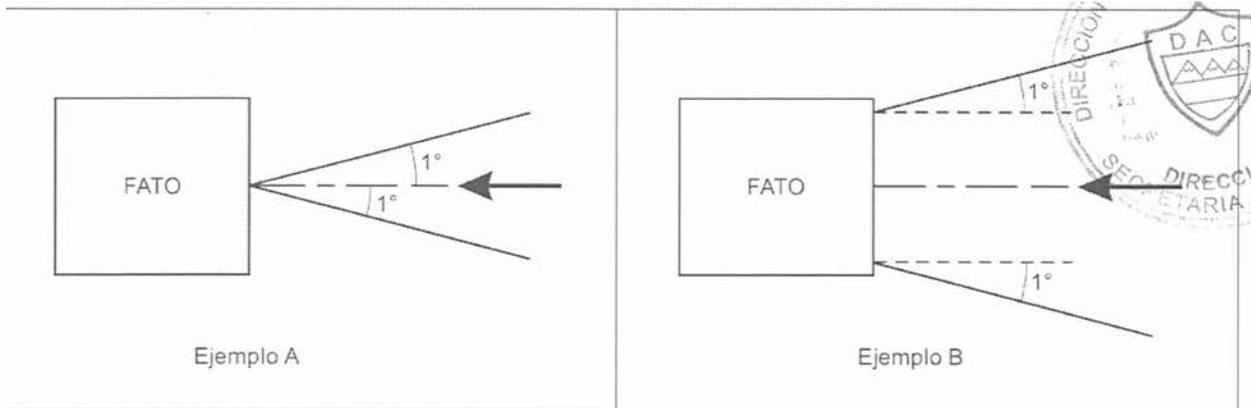


Figura A-5-16. Divergencia del sector “derrota correcta”

Tabla A-5-2. Dimensiones y pendientes de la superficie de protección contra obstáculos

SUPERFICIE Y DIMENSIONES	FATO	
Longitud de borde interior	Anchura del área de seguridad operacional	
Distancia desde el extremo de la FATO	3 m. como mínimo	
Divergencia	10 %	
Longitud total	2500 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 la RDAC 154, Apéndice 6, Figura 1-9-3.		
b. Ángulo formado por el límite superior de la señal “por debajo de la pendiente”.		

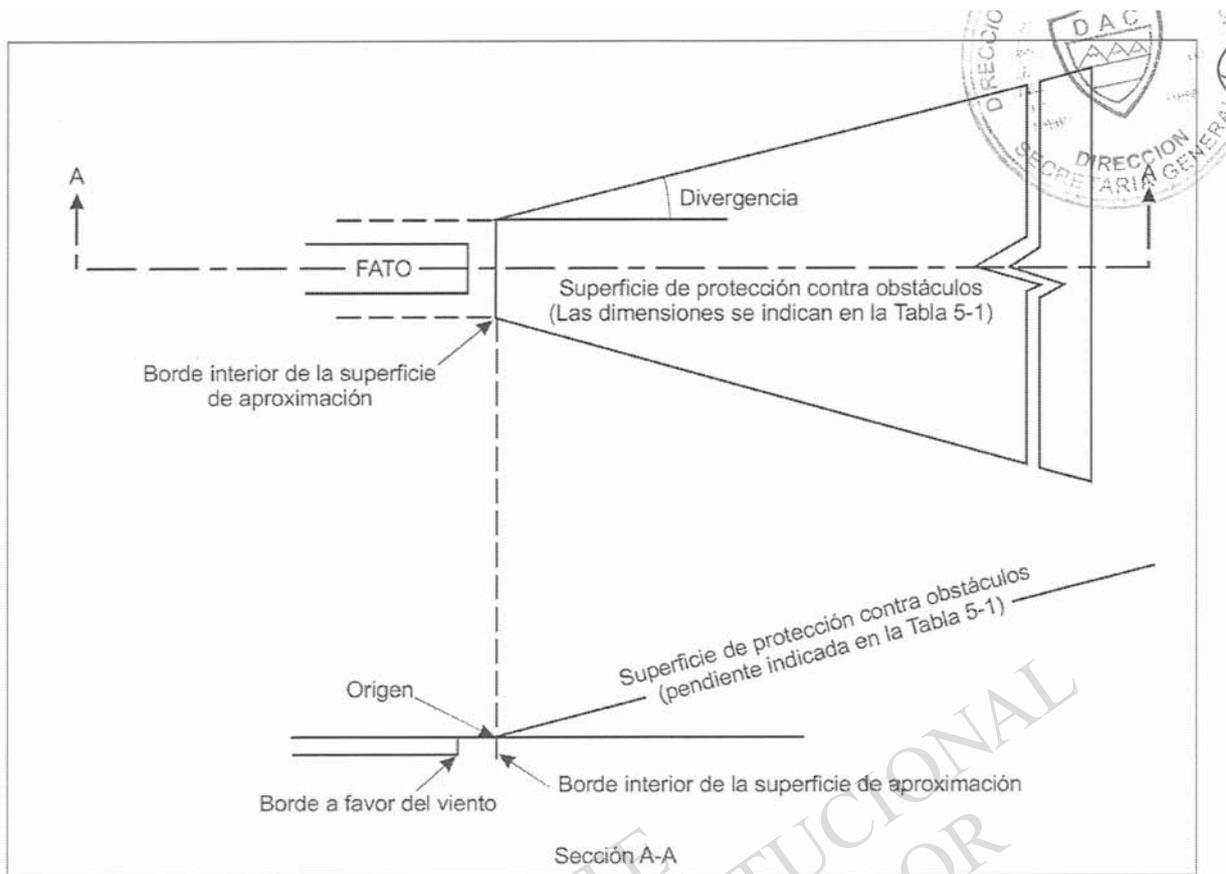


Figura A-5-17. Superficie de protección contra obstáculos para sistemas visuales indicadores de pendiente de aproximación

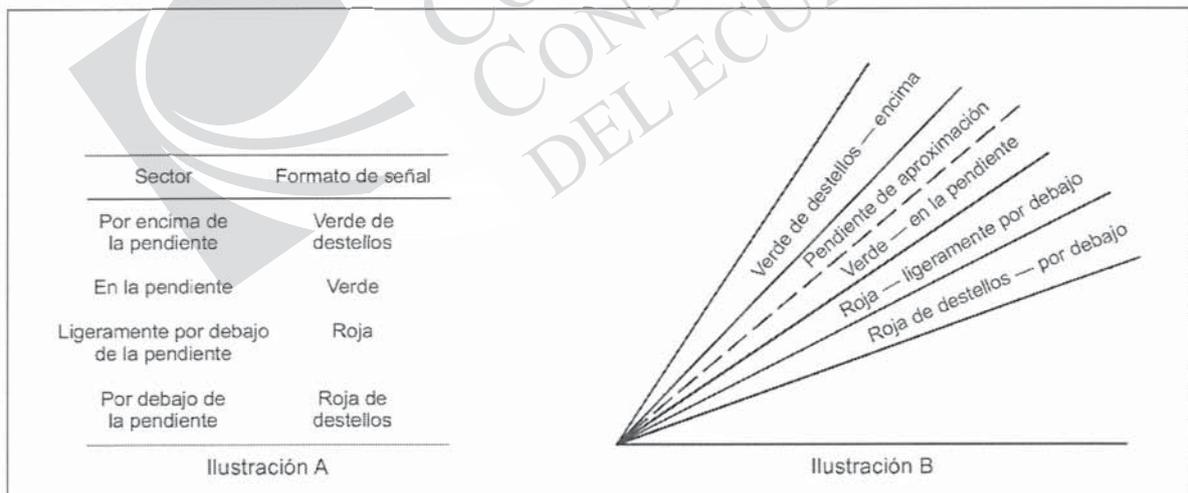


Figura A-5-18. Formato de la señal HAPI

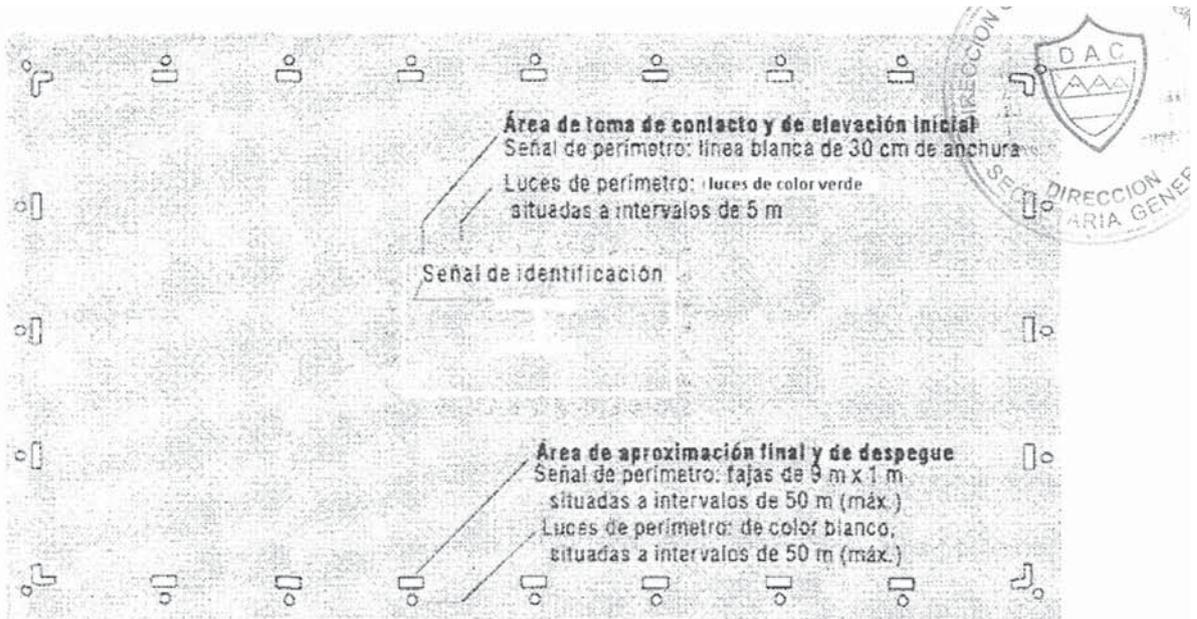


Figura A-5-19. Señales y luces en helipuertos de superficie

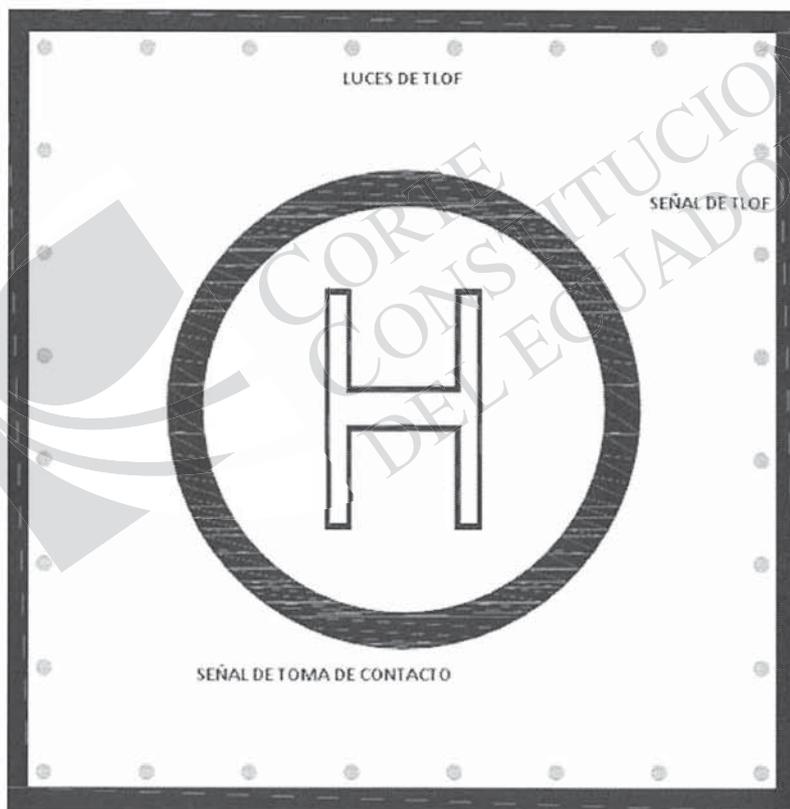


Figura A-5-20. Señales y luces – TLOF

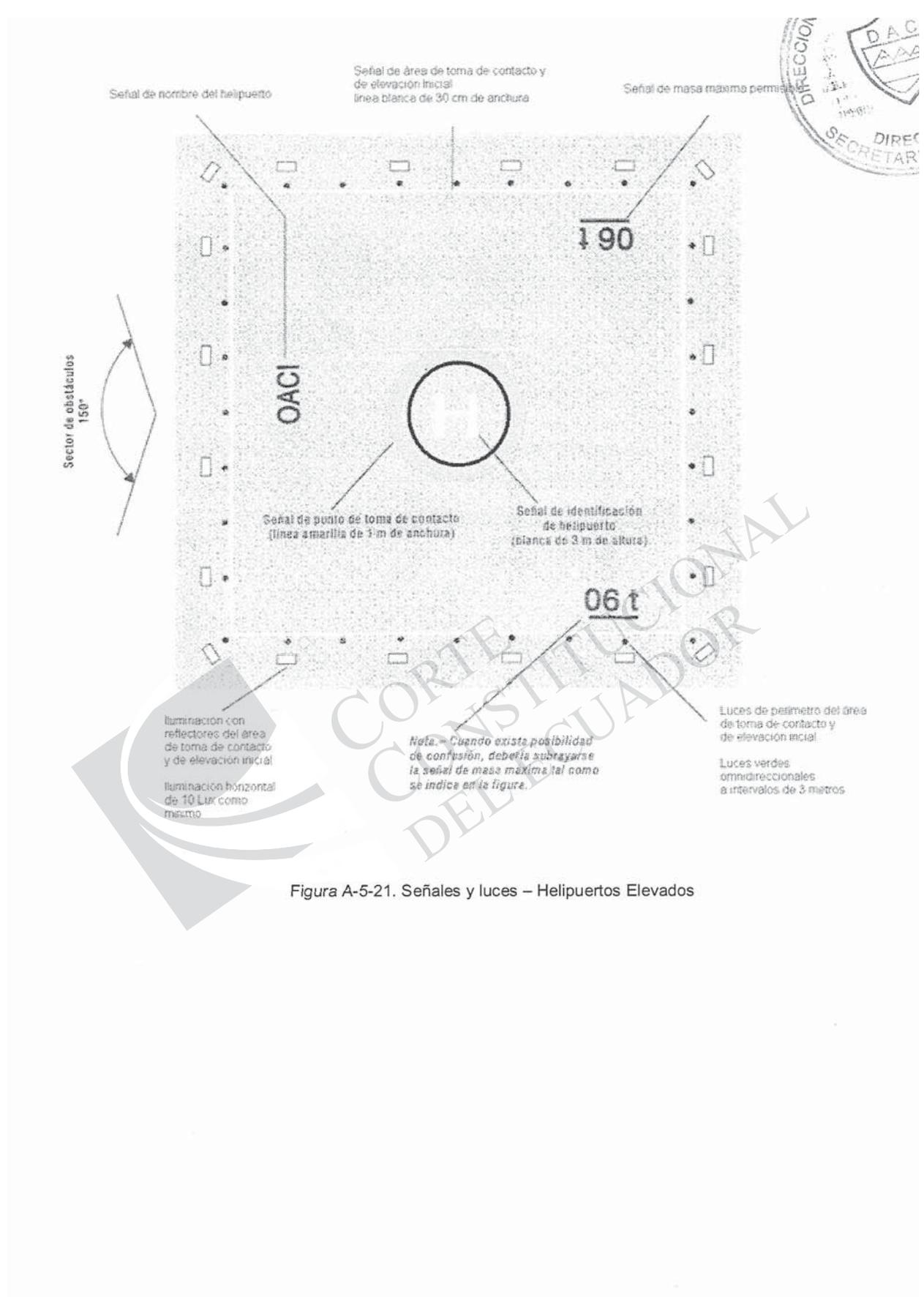


Figura A-5-21. Señales y luces – Helipuertos Elevados

**APENDICE 6**

**SERVICIOS, EQUIPO E INSTALACIONES DE HELIPUERTO**

Tabla A-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.

Tabla A-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	26	23	45
H2	1 000	500	45	45	90
H3	1 600	800	90	90	180

Tabla A-6-3. Cantidades mínimas utilizables de agentes extintores para helipuertos elevados, heliplataformas y helipuertos a bordo de buques

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

Tabla A-6-4. Equipo de Salvamento

Equipo	Categoría RFF del helipuerto	
	H1 y H2	H3
Llave de tuerca regulable	1	1
Hacha de Salvamento, del tipo que no quede encajada ó de aeronave	1	1
Herramienta para cortar pernos, 60 cm	1	1
Palanca de pie de cabra, 105 cm	1	1
Gancho, de retención o socorro	1	1
Sierra para metales, para trabajos fuertes, con 6 hojas de repuesto	1	1
Manta resistente al fuego	1	1
Escalera de mano de longitud apropiada para los helicópteros utilizados	---	1
Cuerda salvavidas de 5 cm de espesor y 15 m por lo menos, o la longitud necesaria para alcanzar el nivel del agua	1	1
Alicate lateral	1	1
Juego de destornilladores	1	1
Cuchillo para cables, con funda	1	1
Guantes resistentes al fuego	2 pares	3 pares
Herramienta mecánica cortante	---	1

**APENDICE 7**  
**OPERACIÓN DE HELIPUERTOS**

**1. COMBUSTIBLES**



**(a) Heliplataformas**

- (1) El operador de una heliplataforma en alta mar que posea un sistema de abastecimiento de combustible de acuerdo con la aplicación particular para la que fue diseñado, debe asegurar el buen funcionamiento y el estado de los elementos de todos los sistemas de abastecimiento de combustible en alta mar que por lo menos deben incluir:
  - (i) tanques de tránsito;
  - (ii) instalaciones de almacenamiento estático;
  - (iii) si está instalado, un tanque de recogida de la muestra (véase la nota);
  - (iv) sistema de bombeo;
  - (v) sistema de entrega
- (2) El operador de una heliplataforma en alta mar que posea un sistema de abastecimiento de combustible debe efectuar el suministro de combustible únicamente por personal especializado, el cual estará debidamente capacitado en el equipo y disponer de un procedimiento aceptable para la AAC.
- (3) El operador debe asegurarse que el personal de vuelo y/o de tierra asignado por el concesionario, permisionario u operador aéreo así como el personal del prestador del servicio de suministro de combustible debe permanecer alerta para actuar ante cualquier situación de emergencia que se pudiera presentar durante el suministro de combustible, manteniendo en todo momento la comunicación y el equipo extintor necesario pronto para actuar.
- (4) El operador debe verificar durante el suministro de combustible queden no se obstruya el acceso a la aeronave de los equipos de salvamento y extinción de incendios; ni se obstruyan las salidas de emergencia de la aeronave ni las rutas de escape para efectuar una evacuación segura en caso de que se declare un incendio a bordo.

**(b) Helipuertos de superficie**

- (1) El operador de un helipuerto de superficie se asegurará que el prestador del servicio de suministro de combustible, así como todo concesionario, permisionario u operador aéreo, debe tomar las medidas de seguridad que se indican en la presente RDAC para el suministro de combustible a las aeronaves.
- (2) Se prohíbe el suministro de combustible a las aeronaves en los siguientes casos:
  - (i) En hangares o lugares cerrados.
  - (ii) Cuando haya tormentas eléctricas sobre el aeródromo o en la proximidad inmediata.
  - (iii) Cuando la aeronave tenga un motor operando, a menos que se cuente con un procedimiento reconocido por la AAC.
  - (iv) Cuando exista algún agente contaminante en el combustible que no sea eliminado, mediante drenados.
  - (v) Cuando exista o se origine un derrame de combustible en plataforma que represente un riesgo para prestar el servicio en otra área del aeródromo, determinado por la autoridad aeronáutica.
  - (vi) Durante el ascenso y/o descenso de pasajeros o con pasajeros en tránsito, a menos que se tenga un procedimiento reconocido de acuerdo con lo indicado en la presente

RDAC y aprobado por la AAC.

- (vii) Fuera de los Helipuertos o Heliplataformas, autorizados por la AAC o en aquellas situaciones en que participen en la atención de emergencias por desastres naturales, de manera coordinada con la autoridad aeronáutica.
- (3) El suministro de combustible se debe efectuar exclusivamente en el lugar aceptable por la autoridad aeronáutica,
- (4) El operador debe efectuar el suministro de combustible únicamente por personal especializado del prestador del servicio de suministro de combustible, el cual estará debidamente capacitado en el equipo utilizado y en los procedimientos de operación normal y de emergencia.
- (5) El operador debe asegurarse que el personal de vuelo y/o de tierra asignado por el concesionario, permisionario u operador aéreo así como el personal del prestador del servicio de suministro de combustible debe permanecer alerta para actuar ante cualquier situación de emergencia que se pudiera presentar durante el suministro de combustible, manteniendo en todo momento la comunicación y el equipo extintor necesario.
- (6) El operador debe verificar que los vehículos de suministro de combustible queden situados de modo que:
- (i) No obstruyan el acceso a la aeronave de los vehículos de salvamento y extinción de incendios;
  - (ii) Se mantenga una vía libre de obstáculos que permita a los vehículos de suministro de combustible alejarse rápidamente de la aeronave en caso de emergencia, y;
  - (iii) No obstruyan las salidas de emergencia de la aeronave ni las rutas de escape de los vehículos de apoyo terrestre para efectuar una evacuación segura en caso de que se declare un incendio a bordo.
- (7) El operador se asegurará de que durante la recarga de combustible se prohíbe la presencia de fuego o de dispositivos capaces de producirlo en la plataforma o en otros lugares situados a menos de 30 m de donde se esté llevando a cabo cualquier operación de suministro de combustible.

## 2. OPERACIONES DE CARGA CON MALACATE.

- (a) El operador en cualquier instalación de superficie, buque o heliplataforma, atendida o desatendida, fijo o móvil para que los helicópteros efectúen el transporte de carga debe proporcionar una zona adecuada para la operación de helicópteros con malacate.
- (b) Cuando se requieran operaciones de carga con malacate, el operador del helipuerto se debe asegurar que se cumplan los procedimientos acordados entre el operador de helicópteros y la AAC descritos en el Manual de Operaciones del operador.
- (c) El operador del helipuerto se debe asegurar que los requisitos para las operaciones del malacate se deben acordar con el operador específico del helicóptero con la debida antelación y conforme al diseño del área para el procedimiento de carga con malacate,

## 3. OPERACIONES EN HELIPLATAFORMAS Y HELIPUERTOS A BORDO DE BUQUES.

- (a) Durante las operaciones en las heliplataformas, y helipuertos a bordo de buques, el operador debe:
  - (1) Asegurarse que las grúas cesen de operar y deben estibarse durante las operaciones de los helicópteros y si se utilizan no deben interferir con las operaciones hacia las heliplataformas o hacia otras instalaciones o embarcaciones.

- 
- (2) Asegurarse que cuando se amarra una plataforma semisumergida a lo largo de otra instalación, todas las aproximaciones a la heliplataforma continúan disponibles y libres de obstáculos y no deben interrumpirse las operaciones en la heliplataforma.
  - (3) En donde estén instaladas turbinas de gas cuyos gases de escape puedan influir en las operaciones de los helicópteros, proporcionar durante las operaciones de helicópteros alguna indicación de las columnas de escape y debe realizar un estudio de las temperaturas ambientales cuando el viento sople directamente desde los conductos de escape de la turbina hacia la heliplataforma.
  - (4) Notificar al explotador aéreo el hecho de que la temperatura ambiental aumente en más de 2° a 3°C. e instalar instrumentos sensores del calor permanentes que orienten a los pilotos de los helicópteros acerca del perfil de las temperaturas cuando se realicen operaciones en la instalación.
  - (5) Tener en cuenta que para la operación la turbulencia proveniente de escapes de turbina puede constituir para los helicópteros pequeños un peligro tan grande como el del correspondiente aumento de la temperatura
  - (6) Dado que los buques tienen la capacidad de maniobrar y aprovechar su movilidad para que la dirección del viento sea favorable en relación con el emplazamiento de la FATO, debe notificarse a la AAC si el barco está normalmente fijo con anclas durante las operaciones de los helicópteros, amarrado a un solo punto, o capaz de maniobrar total o parcialmente, y para la operación en la heliplataforma, la velocidad mínima efectiva del viento y de los componentes transversales del viento que sean aceptables.
  - (7) Establecerse los límites de operación de movimiento con el fin de evitar las condiciones inseguras en las instalaciones flotantes y buques de experimentan movimientos dinámicos debido a las olas del mar, los límites permisibles de estos movimientos deben registrarse en el manual de operaciones del explotador del helicóptero debido a que son un peligro potencial para el helicóptero (generados directamente por el movimiento del buque (tirón, sobretensiones y balanceo) e indirectamente debido a la inclinación de la plataforma para helicópteros (componente de la gravedad debido a lanzar o rodar en ángulo).
  - (8) La fijación de estos límites de operación deben incluir la consideración de dos aspectos:
    - (i) Límites de movimiento para ejecutar un aterrizaje seguro, y
    - (ii) Límites de seguridad para permanecer en cubierta durante el tiempo necesario para efectuar el descenso y ascenso de pasajeros y de transferencia de carga

## CERTIFICACIÓN

Yo: Doctora Rita Mila Huilca Cobos, en mi calidad de Directora de Secretaría General, de la Dirección General de Aviación Civil, siendo una de mis atribuciones como responsable del proceso, el “c) Otorgar certificaciones a petición de parte o por disposición de Autoridad Competente”, como lo determina el Artículo 4.- de la Resolución No. 238/2010 de 30 de agosto del 2010, mediante la cual se reforma el Reglamento Orgánico de Gestión Organizacional por Procesos de la Dirección General de Aviación Civil, cumpliendo con lo dispuesto en la Norma Técnica y Metodología de Gestión Documental y Archivo de la Secretaría Nacional de Administración Pública (SNAP); y, a petición realizada con memorando No. DGAC-OX-2017-1572-M de lugar y fecha Quito, DM., 20 de julio de 2017, suscrito por el Mgs. Edwin Fabian Eduardo Cárdena Tovar, Director de Inspección y Certificación Aeronáutica, encargado **CERTIFICO**: que la Resolución No. DGAC-YA-2017-0103-R de 18 de julio de 2017, mediante la cual se resuelve: “Aprobar la nueva Regulación Técnica de Aviación Civil **RDAC 155 “Diseño y Operación de Helipuertos”**, documento adjunto que es parte integrante de la presente Resolución y que se encuentra publicado en la página Web de la Institución.” contenida en dos (02) fojas útiles; y, el adjunto que consta de ciento trece (113) fojas útiles, que ha sido bajada del Sistema de Gestión Documental “QUIPUX”, **ES FIEL COMPULSA DE LA COPIA**, que reposa en el archivo activo de la Dirección de Inspección y Certificación Aeronáutica en el Subproceso de Normas de Vuelo.

Quito D.M, julio 31 del 2017



Dra. Rita Huilca Cobos

**DIRECTORA DE SECRETARÍA GENERAL**



Pablo Rodríguez E.  
31-07-2017