



ANEXO IV DEL REAL DECRETO 1070/2015

MEDIOS ACEPTABLES DE CUMPLIMIENTO DE HELIPUERTOS DE USO RESTRINGIDO

Notas importantes:

- a. El presente documento se ofrece, a título informativo, para facilitar la consulta del Anexo III del Real Decreto 1070/2015. No tiene valor normativo.
- b. Los MAC de helipuertos se han numerado para facilitar su referencia. (La numeración no aparece en el Anexo III del Real Decreto 170/2015 publicado en el BOE).



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. MEDIOS ACEPTABLES DE CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS TÉCNICAS DE SEGURIDAD OPERACIONAL.....	3
1. CORRELACIÓN DE LAS NORMAS TÉCNICAS Y LOS MEDIOS ACEPTABLES DE CUMPLIMIENTO	3
2. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	4
2.1 Áreas de aproximación final y de despegue (FATO)	4
2.2 Áreas de toma de contacto y de elevación inicial (TLOF)	7
2.3 Áreas de seguridad operacional	8
2.4 Calles y rutas de rodaje en tierra para helicópteros	10
2.5 Calles y rutas de rodaje aéreo para helicópteros	10
2.6 Puestos de estacionamiento de helicópteros	11
2.7 Vallado	14
3. RESTRICCIÓN Y ELIMINACIÓN DE OBSTÁCULOS	14
3.1 Superficies limitadoras de obstáculos.....	15
3.2 Requisitos de limitación de obstáculos para helipuertos de superficie y elevados.....	22
4. AYUDAS VISUALES Y SISTEMAS ELÉCTRICOS	23
4.1 Indicador de la dirección de viento	23
4.2 Señales y balizas	24
4.3 Luces	35
4.4 Objetos que hay que señalar o iluminar	46
4.5 Iluminación de objetos	47
4.6 Sistemas de suministro de energía eléctrica	47
5. SERVICIOS Y PROCEDIMIENTOS DE HELIPUERTO	48
5.1 Emergencia en los helipuertos.....	48
5.2 Salvamento y extinción de incendios.....	49
5.3 Helipuertos con operaciones para transporte sanitario de urgencia.....	51
5.4 Helipuertos que son base de escuelas de vuelo o que son base de mantenimiento ..	51
5.5 Helipuertos con operaciones de vuelos turísticos.....	51
5.6 Helipuertos base de lucha contra incendios forestales.....	51



1. INTRODUCCIÓN

El presente documento contiene los medios aceptables de cumplimiento de las normas técnicas de seguridad operacional de helipuertos de uso restringido, desarrollados con las adaptaciones necesarias a partir de la cuarta edición, enmienda 5, del Anexo 14 volumen II, helipuertos, de OACI, aplicable a partir del 14 de noviembre de 2013.

A los efectos de los medios aceptables de cumplimiento serán de aplicación las definiciones contenidas en las Normas técnicas de diseño y operación de aeródromos de uso público, aprobadas por Real Decreto 862/2009 de 14 de mayo.

Los medios aceptables de cumplimiento son aplicables a helipuertos en los que operen helicópteros convencionales de un solo rotor principal. Para aquellos helipuertos en los que operen otros helicópteros, como los ultraligeros o los de rotor en tándem, el diseño del helipuerto deberá estar basado en los modelos específicos de los helicópteros que vayan a hacer uso de la instalación.

No se incluyen medios aceptables de cumplimiento para helipuertos con procedimientos de aproximación por instrumentos, tanto de precisión como de no precisión, así como con procedimientos de salida por instrumentos.

2. MEDIOS ACEPTABLES DE CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS TÉCNICAS DE SEGURIDAD OPERACIONAL.

1. CORRELACIÓN DE LAS NORMAS TÉCNICAS Y LOS MEDIOS ACEPTABLES DE CUMPLIMIENTO

En las siguientes tablas se establece la correlación de las normas técnicas de seguridad operacional de helipuertos de uso restringido con los medios aceptables de cumplimiento. Se indica a qué artículos corresponden los medios aceptables de cumplimiento.

NORMAS TÉCNICAS GENERALES		MEDIOS ACEPTABLES DE CUMPLIMIENTO	
Art.	Descripción	M.A.C.	Medio Aceptable de Cumplimiento
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS			
12.2 a, b, c y d	Diseño y requisitos de la FATO	2.1.	Áreas De aproximación final y despegue
12.3 a, b y c	Diseño y requisitos de la TLOF	2.2	Áreas de toma de contacto y elevación inicial
13.2 a, b y c	Necesidad de disponer de un área de seguridad y requisitos del área de seguridad operacional	2.3.	Área de seguridad operacional
14.2 a, b, c y d	Calles de rodaje en tierra y de rodaje aéreo para helicópteros y requisitos que deben cumplir	2.4.	Calles y rutas de rodaje en tierra para helicópteros
		2.5.	Calles y rutas de rodaje aéreo para helicópteros
16	Plataformas y puestos de estacionamiento	2.6.	Puestos de estacionamiento de helicópteros
RESTRICCIÓN Y ELIMINACIÓN DE OBSTÁCULOS			
17.1	Definición de superficies limitadoras de	3.1.	Superficies limitadoras de obstáculos



	obstáculos		
17.2	Limitación y control de obstáculos	3.2	Requisitos de limitación de obstáculos para helipuertos de superficie y elevados
AYUDAS VISUALES Y SISTEMAS ELÉCTRICOS			
18.1	Indicadores, señales y balizas	4.1.	Indicador de la dirección del viento
		4.2.	Señales y balizas
18.1	Luces	4.3.	Luces
18.2	Ayudas visuales indicadoras de obstáculos	4.4	Objetos que hay que señalar o iluminar
		4.5.	Iluminación de objetos
18.4	Sistemas eléctricos	4.6	Sistemas de suministro de energía eléctrica
SERVICIOS Y PROCEDIMIENTOS DE HELIPUERTOS			
19.a	Plan de emergencia	5.1.	Emergencia en los helipuertos
19.b	Salvamento y extinción de incendios	5.2.	Salvamento y extinción de incendios
19.c	Procedimientos específicos	5.3.	Helipuertos para transporte sanitario de urgencia
		5.4.	Helipuertos que son base de escuelas de vuelo o base de mantenimiento
		5.5.	Helipuertos con operaciones de vuelos turísticos
		5.6.	Helipuertos base de lucha contra incendios forestales
20	Vallado y control de acceso	2.7.	Vallado

2. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Nota 1. Las disposiciones de esta sección se basan en la hipótesis de que en el área de aproximación final y despegue (en adelante FATO) no habrá más de un helicóptero a la vez.

Nota 2. Las disposiciones de esta sección suponen que cuando dos FATO se sitúen próximas no se realizarán operaciones simultáneas. Si se requieren operaciones simultáneas será necesario separar las FATO considerando los aspectos necesarios entre los que se encuentran la corriente descendente del rotor y la separación de las trayectorias, cuyas superficies limitadoras de obstáculos no deben superponerse.

Nota 3. Para determinar el emplazamiento de una FATO deben tenerse en cuenta al menos los siguientes factores: (a) obstáculos del entorno y posibilidad de dotar al helipuerto de rutas de aproximación y ascenso adecuadas conforme los requisitos de restricción y eliminación de obstáculos, (b) requisitos sobre limitación de los efectos de la corriente descendente del rotor, (c) turbulencias que pueda provocar el entorno y (d) factores medio ambientales

Nota 4. En el caso de los helipuertos elevados, al considerar el diseño de los diferentes elementos del helipuerto se tendrán en cuenta cargas adicionales que resulten de la presencia de personal, nieve, carga, combustible para reabastecimiento, equipo de extinción de incendios, etc.

2.1 Áreas de aproximación final y de despegue (FATO)

2.1.1. Helipuertos de superficie

2.1.1.1. Las dimensiones de la FATO serán:

- a) cuando se destine a helicópteros que operen en la Clase de performance 1, las prescritas en el manual de vuelo del helicóptero (HFM), excepto que, a falta de especificaciones sobre la



anchura, ésta no será inferior a la mayor dimensión (D) total del helicóptero más grande para el cual esté prevista la FATO;

b) cuando se destine a helicópteros que operen en las Clases de performance 2 o 3, de tamaño y forma suficientes que contengan un área dentro de la cual pueda trazarse un círculo de diámetro no menor que:

1) 1 D del helicóptero más grande, cuando la masa máxima de despegue (MTOM) de los helicópteros para los cuales esté prevista la FATO sea superior a 3.175 kg;

2) 0,83 D del helicóptero más grande cuando la MTOM de los helicópteros para los cuales esté prevista la FATO sea 3.175 kg o menor. Es recomendable que el tamaño en este caso sea no menor que 1 D.

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

a) 5% en helipuertos previstos para helicópteros que operen en la Clase de performance 1;

b) 7% en helipuertos previstos para helicópteros que operen en las Clases de performance 2 o 3.

2.1.1.3. La superficie de la FATO:

a) será resistente a los efectos de la corriente descendente del rotor;

b) estará libre de irregularidades que puedan afectar adversamente el despegue o el aterrizaje de los helicópteros; y

c) tendrá resistencia suficiente para permitir el despegue interrumpido de helicópteros que operen en la Clase de performance 1.

2.1.1.4. 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 o 3, la superficie de la FATO será capaz de soportar cargas estáticas.

2.1.1.5. En la FATO debería preverse el efecto suelo.

2.1.1.6. La FATO debe emplazarse de modo que la influencia del entorno, incluidas las turbulencias, no cree un impacto inaceptable para las operaciones de los helicópteros.

1.1.1. 2.1.1.7. Cuando la FATO esté situada cerca de una pista o de una calle de rodaje y se prevean operaciones simultáneas en condiciones VMC, la distancia de separación, entre el borde de una pista o calle de rodaje y el borde de la FATO, no será inferior a la magnitud correspondiente de la

Tabla 2-1.



Tabla 2-1. Distancia mínima de separación para la FATO

Si la masa del avión y/o la masa de 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 1000.000 kg o más	250 m

2.1.1.8. La FATO no debería emplazarse:

- 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
- cerca de zonas en las que sea probable que se genere torbellino de estela de aviones.

2.1.2. Helipuertos elevados

2.1.2.1. En helipuertos elevados la FATO coincide con el área de toma de contacto y elevación inicial (en adelante TLOF).

2.1.2.2. Las dimensiones de la FATO serán:

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

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

2.1.2.4. La FATO será capaz de soportar cargas dinámicas.

2.1.2.5. La superficie de la FATO será:

- resistente a los efectos de la corriente descendente del rotor; y



b) no tendrá irregularidades que puedan afectar negativamente al despegue o aterrizaje de los helicópteros.

2.1.2.6. En la FATO debería preverse el efecto suelo.

2.2 Áreas de toma de contacto y de elevación inicial (TLOF)

2.2.1. Helipuertos de superficie

2.2.1.1. Una TLOF estará emplazada dentro de la FATO, o una o más TLOF estarán emplazadas junto con los puestos de estacionamiento.

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

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

2.2.1.4. Cuando la TLOF esté dentro de la FATO, será capaz de soportar cargas dinámicas.

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

2.2.1.6. Cuando la TLOF esté dentro de la FATO, su centro se localizará a no menos de $0,5 D$ del borde de la FATO.

2.2.2. Helipuertos elevados

2.2.2.1. Una TLOF coincidirá con la FATO.

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

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

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

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

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

2.3 Áreas de seguridad operacional

2.3.1. Helipuertos de superficie

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

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

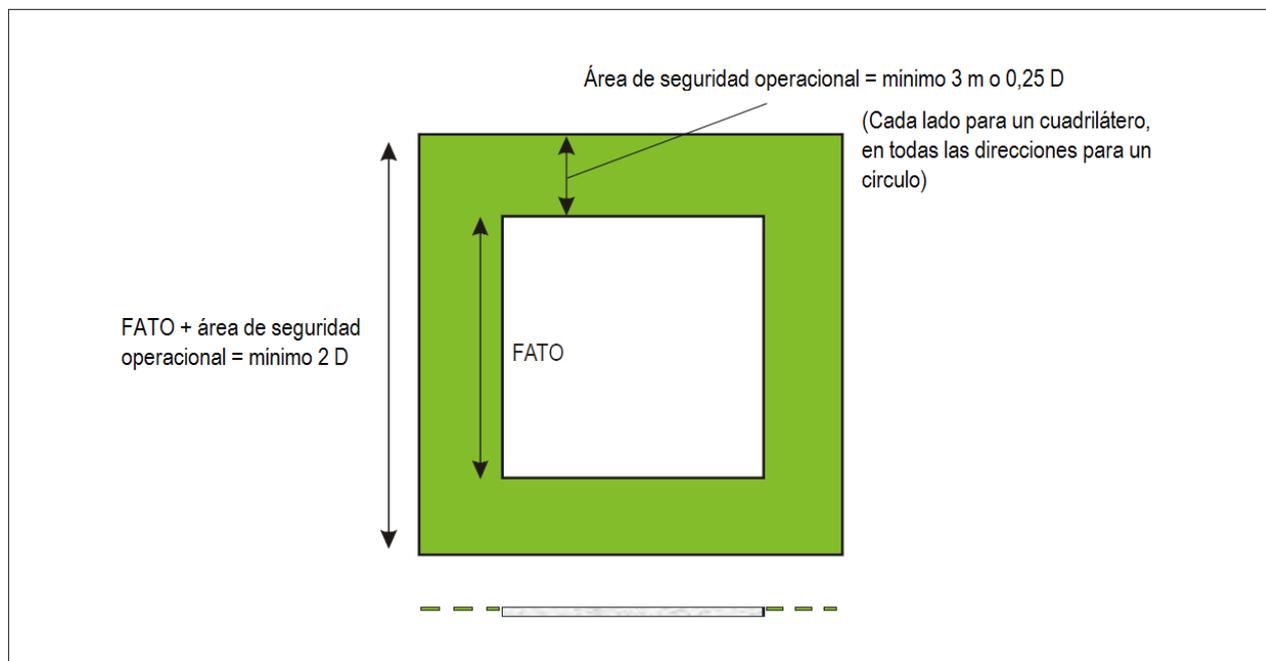


Figura 2.3.1. FATO y área de seguridad conexas

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

Nota. — Cuando solo se proporcione una superficie única de aproximación y ascenso en el despegue, en el estudio aeronáutico requerido en 3.2 se tratará la necesidad de pendientes laterales protegidas específicas.

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

2.3.1.4. Los objetos cuya función requiera que estén emplazados en el área de seguridad:

- si están emplazados a una distancia inferior a 0,75 D del centro de la FATO, no sobresaldrán de un plano a una altura de 5 cm por encima del plano de la FATO; y



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

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

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

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

2.3.2. Helipuertos elevados

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

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

a) cada lado externo del área de seguridad será de por lo menos $2 D$ cuando la FATO sea un cuadrilátero; o

b) el diámetro exterior del área de seguridad será de por lo menos $2 D$ cuando la FATO sea circular.

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

a) cada lado externo del área de seguridad será de por lo menos $2 D$, cuando la FATO sea un cuadrilátero; o

b) el diámetro exterior del área de seguridad será de por lo menos $2 D$, cuando la FATO sea circular.

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

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

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

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



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

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

2.4 Calles y rutas de rodaje en tierra para helicópteros

Nota 1. — *Las disposiciones de las calles de rodaje en tierra tienen por objeto la seguridad de las operaciones simultáneas de helicópteros sobre las mismas. Puede no obstante ser necesario considerar el efecto de la corriente descendente de los rotores.*

Nota 2. — *Las calles de rodaje en tierra están previstas para permitir el rodaje de los helicópteros en tierra por su propia fuerza motriz, no están pensadas para el remolque de los mismos, caso en el que las anchuras y distancias de seguridad podrían ser menores.*

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

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

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

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

2.4.5. Las rutas de rodaje en tierra para helicópteros se extenderán simétricamente a cada lado del eje por lo menos 0,75 veces la anchura total máxima de los helicópteros para los cuales estén previstas. En el caso de helipuertos elevados, las rutas de rodaje en tierra para helicópteros se extenderán simétricamente a cada lado del eje a una distancia no menor que la anchura total máxima de los helicópteros para los cuales estén previstas.

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

2.4.7. En las calles y rutas de rodaje en tierra para helicópteros tendrán un drenaje rápido, sin que la pendiente transversal exceda del 2%.

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

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

2.5 Calles y rutas de rodaje aéreo para helicópteros

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

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



2.5.2. La superficie de una calle de rodaje aéreo para helicópteros debería ser resistente a cargas dinámicas.

2.5.3. La pendiente transversal de la superficie de las calles de rodaje aéreo para helicópteros no deberá exceder del 2% y la pendiente longitudinal no deberá exceder del 7%. En todo caso, las pendientes no deberán exceder las limitaciones de aterrizaje en pendiente de los helicópteros para los que esté prevista esa calle de rodaje.

2.5.4. Las calles de rodaje aéreo para helicópteros estarán en el centro de una ruta de rodaje aéreo.

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

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

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

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

2.5.9. En el caso de operaciones simultáneas, las rutas de rodaje aéreo no se superpondrán.

2.6 Puestos de estacionamiento de helicópteros

Nota. — No se considera buena práctica emplazar posiciones de estacionamiento debajo de una trayectoria de vuelo.

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

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

Nota. — las disposiciones relativas a dimensiones de los puestos de estacionamiento de helicópteros suponen que el helicóptero efectuará virajes estacionarios cuando opere sobre el puesto.

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

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

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

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



2.6.7. Para operaciones simultáneas, las áreas de protección de los puestos de estacionamiento de helicópteros y sus rutas de rodaje conexas no se superpondrán (ver Figura).

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 2-6-3).*

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

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

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

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

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

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

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

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

2.6.14. 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 que esté previsto el puesto.

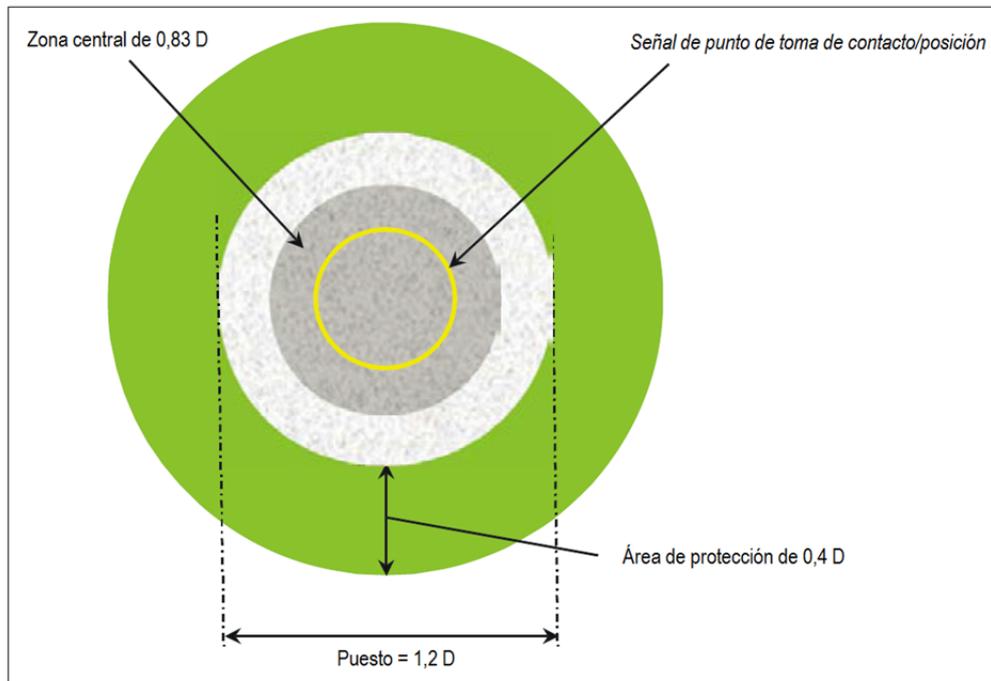


Figura 2-6-1. Puesto de estacionamiento de helicóptero y zona de protección conexas

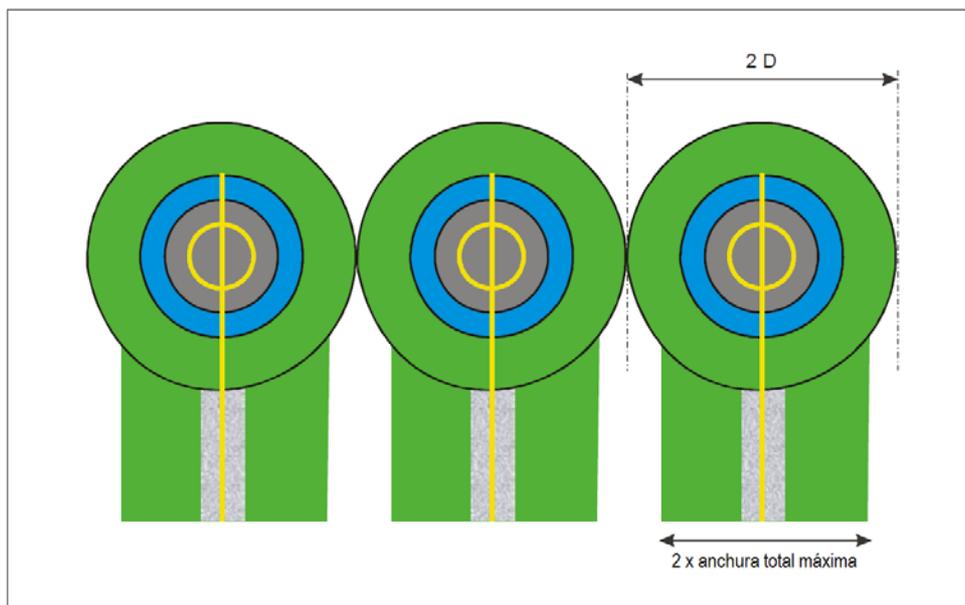


Figura 2-6-2. Puestos de estacionamiento de helicópteros diseñados para virajes estacionarios en rutas/calles de rodaje aéreo - Operaciones simultáneas



3.1 Superficies limitadoras de obstáculos

3.1.1. Superficie de aproximación

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

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

- a) 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;
- b) dos lados que parten de los extremos del borde interior y divergen uniformemente en una proporción especificada, a partir del plano vertical que contiene el eje de la FATO; y;
- c) un borde exterior horizontal y perpendicular al eje de la superficie de aproximación y a una altura especificada de 152 m por encima de la elevación de la FATO.

3.1.1.3. La elevación del borde interior será la elevación de la FATO en el punto del borde interior que sea el de intersección con el eje de la superficie de aproximación. Para helipuertos destinados a ser utilizados por helicópteros que operen en la Clase de performance 1, y cuando lo apruebe la Agencia Estatal de Seguridad Aérea, el origen puede elevarse directamente por encima de la FATO.

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

3.1.1.5. En el caso de una superficie de aproximación que involucre virajes, ésta será una superficie compleja que contiene la perpendicular horizontal a su eje y la pendiente del eje será la misma que la de una superficie de aproximación en línea recta (ver Figura 3-5).

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

3.1.1.7. De forma excepcional y justificado por la presencia de obstáculos en el entorno del helipuerto, se podrá admitir la existencia de más de un viraje en la aproximación, en ese caso el gestor de la instalación deberá presentar un estudio aeronáutico de seguridad para su aprobación por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea que garantice que la incorporación de más de una parte en curva no compromete la seguridad de la operación.

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

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

3.1.2. Superficie de ascenso en el despegue

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



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

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

3.1.2.3. La elevación del borde interior será igual a la de la FATO en el punto en el que el borde interior intersecta al eje de la superficie de ascenso en el despegue. Para helicópteros que operen en la Clase de performance 1, y cuando lo apruebe la Agencia Estatal de Seguridad Aérea, el origen del plano inclinado puede elevarse directamente por encima de la FATO.

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

3.1.2.5. En el caso de una superficie de ascenso en el despegue con viraje, será una superficie compleja que contenga las normales horizontales a su eje, y la pendiente del eje será la misma que para una superficie de ascenso en el despegue en línea recta (ver Figura 3.1-5).

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

3.1.2.7. De forma excepcional y justificado por la presencia de obstáculos en el entorno del helipuerto, se podrá admitir la existencia de más de un viraje en el ascenso al despegue, en ese caso el gestor de la instalación deberá presentar un estudio aeronáutico de seguridad para su aprobación por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea que garantice que la incorporación de más de una parte en curva no compromete la seguridad de la operación.

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

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

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

Nota 2. — En el caso de los helipuerto 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 estas zonas.

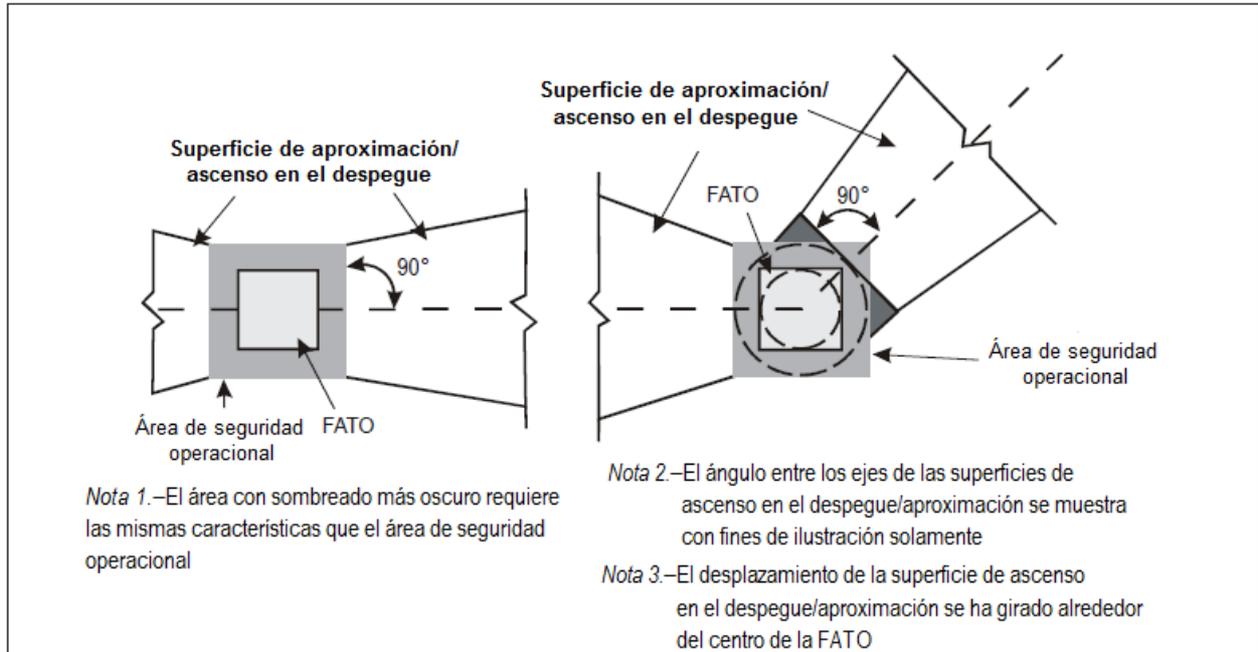


Figura 3-1.1. Superficie limitadora de obstáculos – Superficie de ascenso en el despegue y aproximación

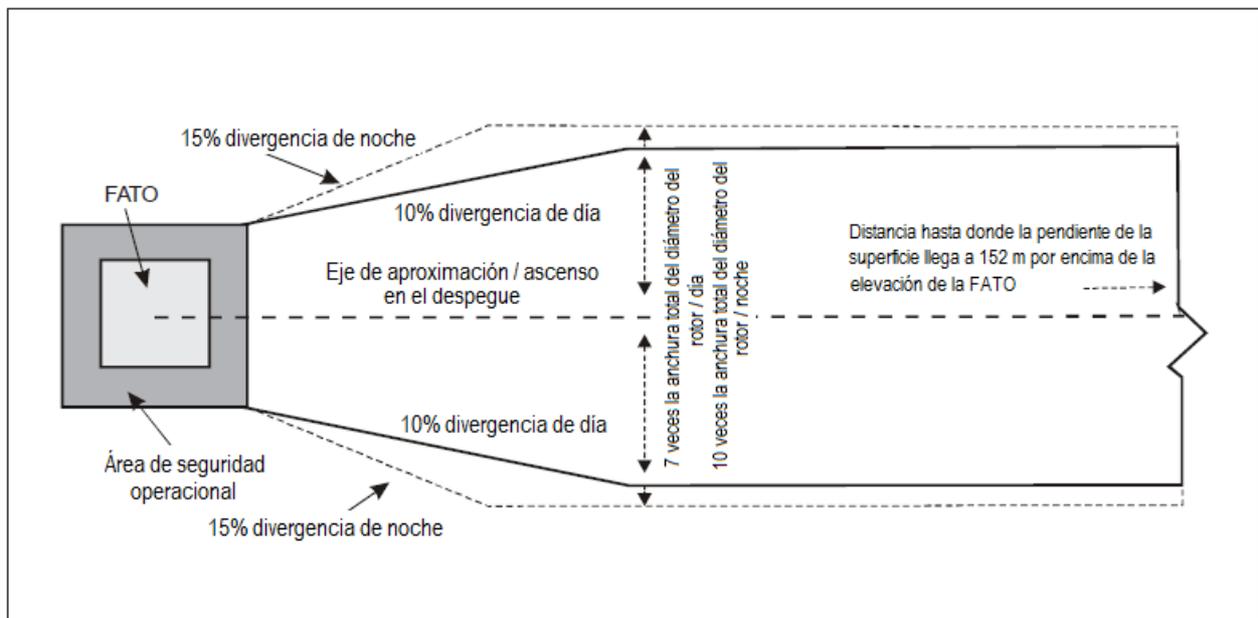


Figura 3-1.2. Anchura de la superficie de ascenso en el despegue/aproximación

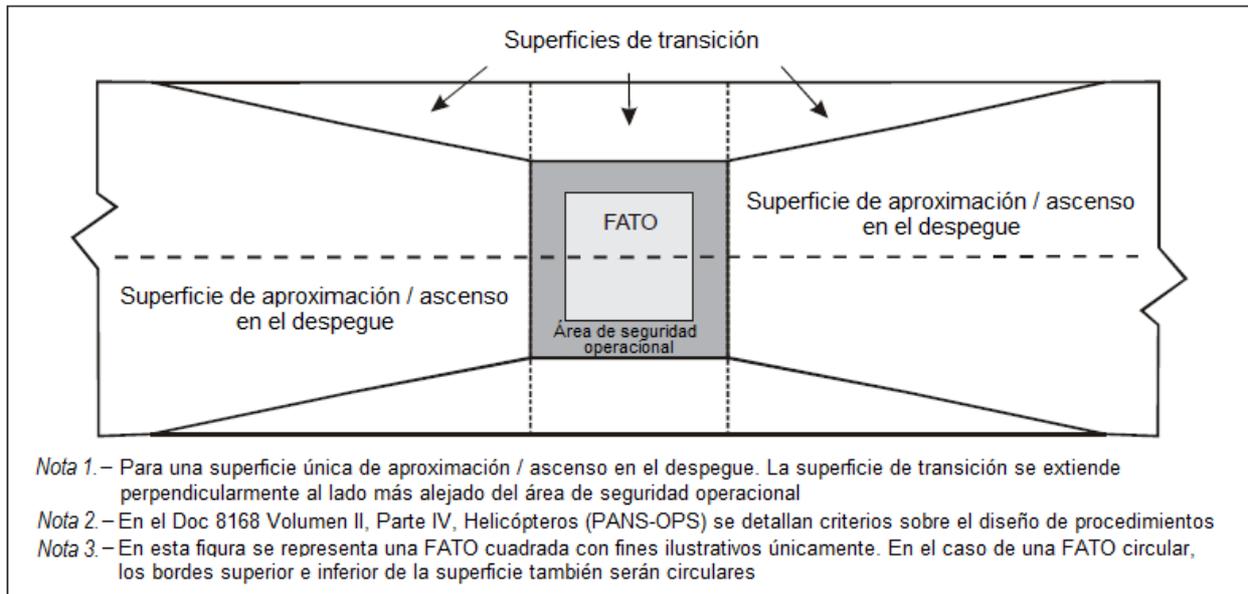


Figura 3-1.3. Superficies de transición para FATO

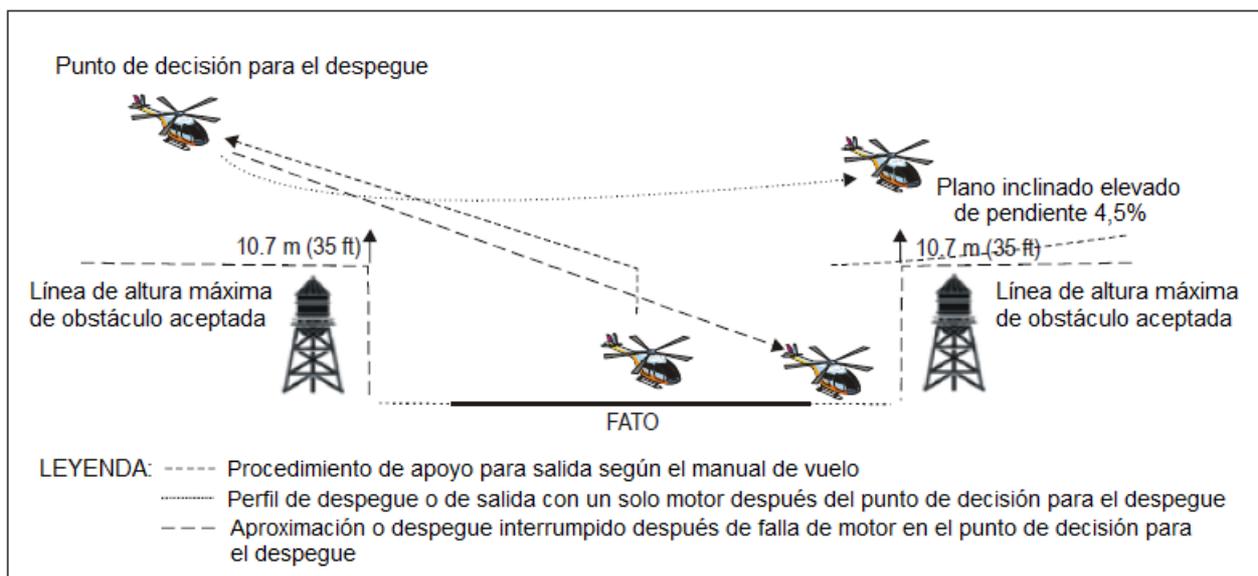


Figura 3.1-4. Ejemplo de plano inclinado elevado durante operaciones de Clase de performance 1

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.

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 determinarán la extensión de la evaluación requerida.

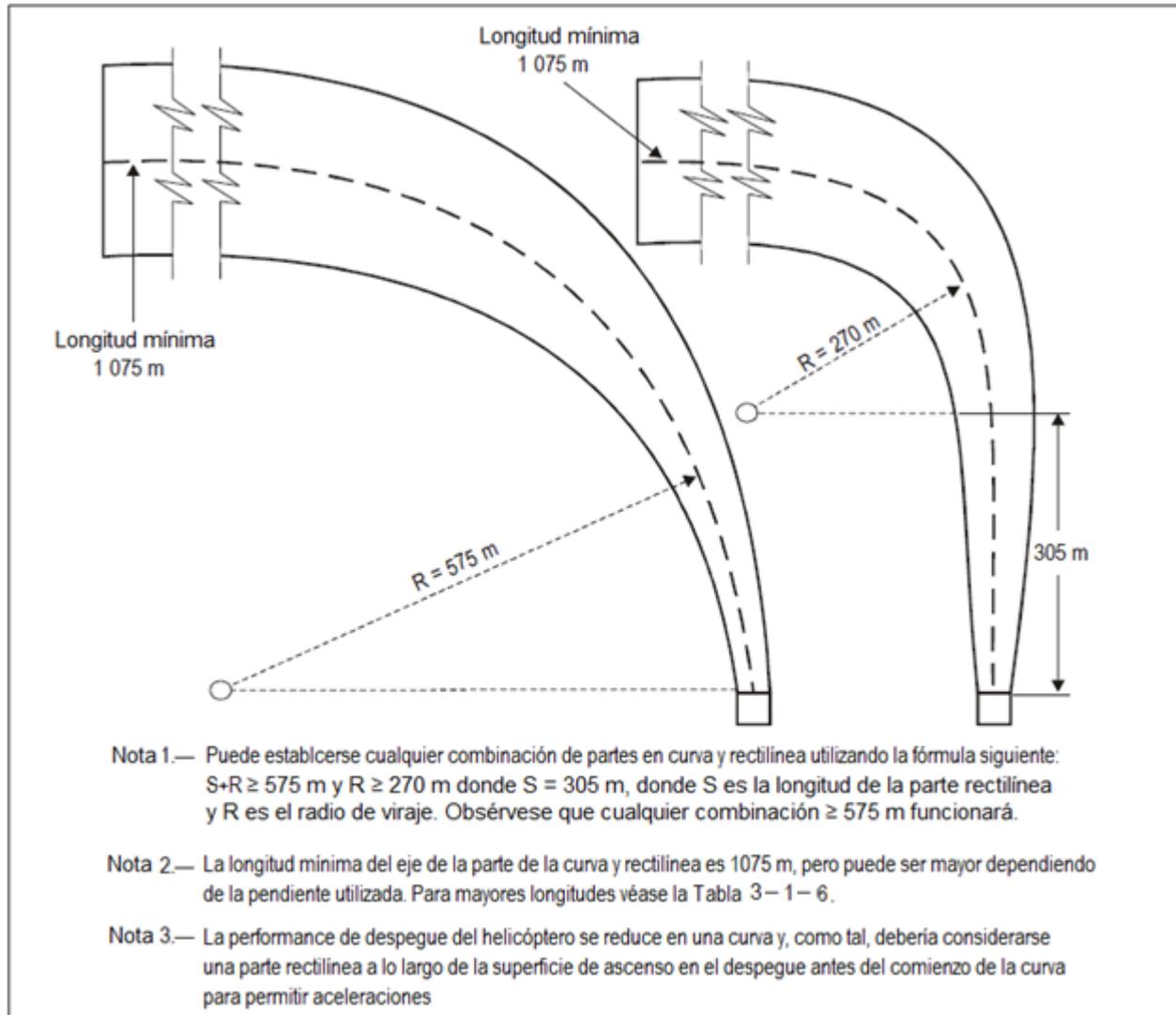


Figura 3.1-5. Superficie de aproximación y ascenso en el despegue en curva para todas las FATO



Tabla 3.1-6. Dimensiones y pendientes de las superficies limitadoras de obstáculos para todas las FATO

SUPERFICIE y DIMENSIONES	CATEGORÍA DE DISEÑO DE PENDIENTE		
	A	B	C
SUPERFICIE DE APROXIMACIÓN Y ASCENSO EN EL DESPEGUE			
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 del área de seguridad operacional	Límite del área de seguridad operacional
Divergencia: (1ª y 2ª sección)			
Uso diurno solamente	10%	10%	10%
Uso nocturno	15%	15%	15%
Primera sección:			
Longitud	3.386 m	245 m	1.220 m
Pendiente	4,5% (1:22,2)	8% (1:12,5)	12,5% (1:8)
Anchura exterior	(b)	N/A	(b)
Segunda sección:			
Longitud	N/A	830 m	N/A
Pendiente	N/A	16% (1:6,25)	N/A
Anchura exterior	N/A	(b)	N/A
Longitud total a partir del borde interior (a)	3.386 m	1.075 m	1.220 m

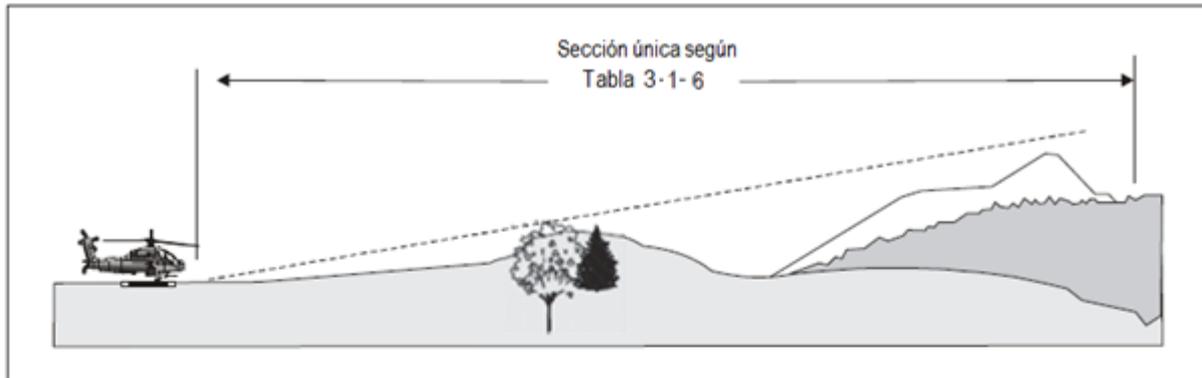
a) Las longitudes de las superficies de aproximación y ascenso en el despegue de 3.386 m, 1.075 m y 1.220 m relacionadas con las respectivas pendientes, lleva al helicóptero hasta 152 m (500 ft) por encima de la elevación de la FATO

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

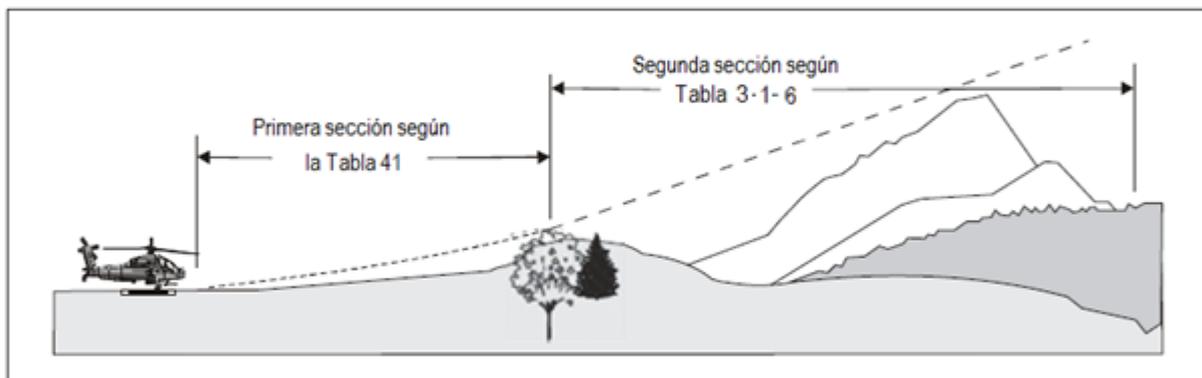
Nota. — Las categorías de pendiente de la Tabla 3.1-6 pueden no limitarse a una clase de performance específica y pueden ser aplicables a más de una clase de performance. Las categorías de diseño de pendiente de la Tabla 3.1-6 representan ángulos mínimos de pendiente de diseño y no pendientes operacionales. 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.

Nota. — En los helipuertos previstos para helicópteros que operen en las Clases de performance 2 y 3, constituye un buena práctica seleccionar las trayectorias de aproximación de modo que sean posibles, en condiciones de seguridad, el aterrizaje forzoso o los aterrizajes con un motor fuera de funcionamiento a fin

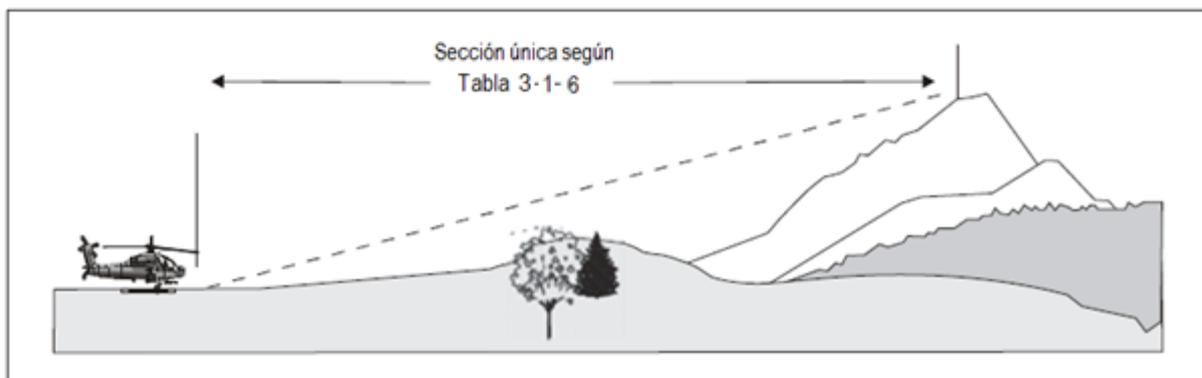
de que, como requisito mínimo, se eviten las lesiones a las personas en tierra o en el agua o daños materiales. El tipo de helicóptero más crítico para el cual se ha previsto el helipuerto y las condiciones ambientales podrían ser factores para determinar la conveniencia de estas zonas.



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 3.1-7. Superficies de aproximación y ascenso en el despegue con categorías de diseño de pendientes diferentes



3.2 Requisitos de limitación de obstáculos para helipuertos de superficie y elevados

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, hay superficies de protección contra obstáculos adicionales, detalladas en el punto 4, que deben considerarse y pueden ser más exigentes que las superficies limitadoras de obstáculos prescritas en la Tabla 3.1-6.*

3.2.1. Se establecerán las siguientes superficies limitadoras de obstáculos:

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

3.2.2. No se permitirán nuevos objetos ni ampliaciones de los existentes por encima de cualesquiera de las superficies limitadoras indicadas, excepto cuando el objeto esté apantallado por un objeto existente e inamovible, o se determine en un estudio aeronáutico, que debe ser aprobado por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea, que el objeto no comprometerá la seguridad ni afectará de modo importante la regularidad de las operaciones de helicópteros.

3.2.3. En la medida de lo posible deberían eliminarse los objetos que sobresalgan por encima de cualesquiera de las superficies mencionadas excepto cuando el objeto esté apantallado por un objeto existente e inamovible, o se determine en un estudio aeronáutico, que debe ser aprobado por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea, que el objeto no comprometerá la seguridad ni afectará de modo importante a la regularidad de las operaciones de helicópteros.

Nota 1. — *En los helipuertos que utilicen una superficie de aproximación/ascenso en el despegue con un diseño de pendiente de 4,5%, puede ser difícil eliminar todos los objetos que penetren la superficie. En estos casos se podrá permitir la presencia de algunos de estos objetos siempre y cuando en el estudio aeronáutico mencionado se contemplen los riesgos asociados, que deben ser aceptables, y se implementen medidas de mitigación adecuadas. Los objetos identificados pueden limitar la operación en el helipuerto.*

Nota 2. — *La aplicación de las superficies de aproximación o ascenso en el despegue con viraje puede aliviar el problema creado por objetos que infringen esas superficies.*

3.2.4. Los helipuertos tendrán por lo menos una superficie de aproximación y ascenso en el despegue. Se podrá proporcionar solo una superficie de aproximación y ascenso en el despegue, si existe un estudio aeronáutico de seguridad, aprobado por una Agencia Estatal de Seguridad Aérea, en el que se considere, como mínimo, los siguientes factores:

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



3.2.5. Los helipuertos deberían tener por lo menos dos superficies de aproximación y ascenso en el despegue para evitar las condiciones de viento en cola, minimizar las condiciones de viento de costado y permitir aterrizajes interrumpidos.

4. AYUDAS VISUALES Y SISTEMAS ELÉCTRICOS

Nota 1. — *Los procedimientos empleados para algunos helicópteros exigen que se utilicen 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 “FATO de tipo pista de aterrizaje”. Para tales casos, es a veces necesario proporcionar señales específicas para permitir que el piloto distinga una FATO 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 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.*

4.1 Indicador de la dirección de viento

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

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

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

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

4.1.5. El indicador será un cono truncado de tela y tendrá las siguientes dimensiones mínimas:

	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

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

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

4.2 Señales y balizas

4.2.1. Señal de identificación de helipuerto

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

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

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

4.2.1.4. La señal de identificación de helipuerto, salvo la de helipuertos en hospitales, consistirá en la letra H, de color blanco. Las dimensiones de la señal no serán menores que las indicadas en la Figura 4.2.1-3 y cuando la señal se utilice para FATO de tipo pista de aterrizaje, sus dimensiones se triplicarán como se muestra en la Figura 4.2.1.-2.

4.2.1.5. La señal de identificación de helipuerto en el caso de helipuertos emplazados en hospitales consistirá en la letra H, de color rojo, ubicada en el centro de una cruz blanca formada por cuadrados adyacentes a cada uno de los lados de un cuadrado que contenga la H, tal como se indica en la Figura 4.2.1-3.

4.2.1.6. La señal de identificación de helipuerto se orientará de modo que la barra transversal de la H quede en ángulo recto con la dirección principal de aproximación final.

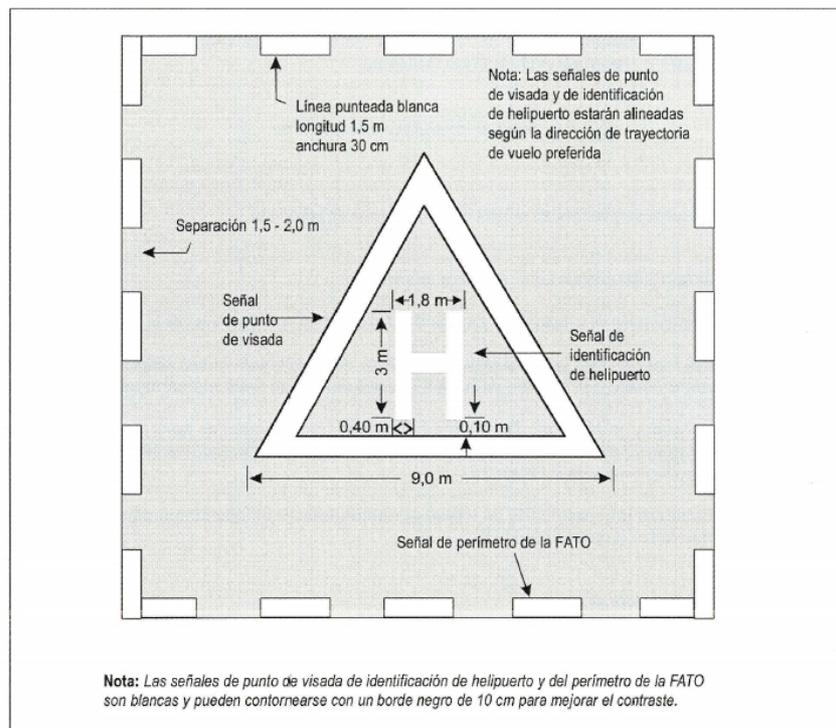


Figura 4.2.1-1. Señales combinadas de identificación de helipuerto, punto de visada y señales de perímetro de la FATO.



Figura 4.2.1.-2. Señal de designación de la FATO y señal de identificación de helipuerto para FATO de tipo pista de aterrizaje

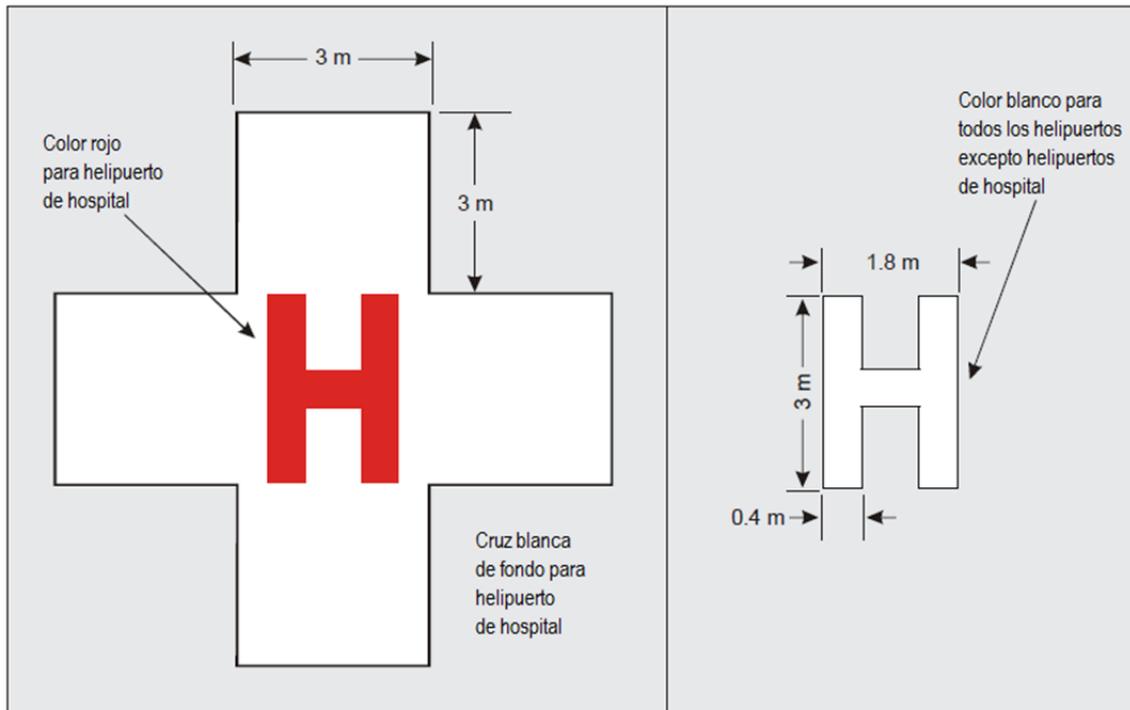


Figura 4.2.1-3. Señal de identificación de helipuerto de hospital y de identificación de helipuerto



4.2.2. Señal de masa máxima permisible

4.2.2.1. Se proporcionará una señal de masa máxima permisible en los helipuertos elevados.

4.2.2.2. Debería exhibirse una señal de masa máxima permisible en los helipuertos de superficie.

4.2.2.3. La señal de masa máxima permisible se emplazará dentro de la TLOF o la FATO y de modo que sea legible desde la dirección preferida de aproximación final. La señal de masa máxima permisible consistirá en un número de uno, dos o tres cifras.

4.2.2.4. La señal se expresará en toneladas (1.000 kg) redondeadas hacia abajo a los 1.000 kg más próximos seguidas por la letra "t".

4.2.2.5. La masa máxima permisible debería estar expresada a los 100 kg más próximos. La señal se debería expresar hasta un decimal, redondeada a 100 kg más próximos seguida de la letra "t". El lugar decimal estará precedido de una coma decimal señalada con un cuadrado de 30 cm.

4.2.2.6. Los números y la letra de la señal deberían ser de un color que contraste con el fondo y tener la forma y las proporciones que se indican en la Figura 4.2.2 para una FATO con dimensiones de más de 30 m. Para FATO con dimensiones de entre 15 m y 30 m la altura de los números y la letra de la señal será como mínimo de 90 cm y para una FATO con dimensiones inferiores a 15 m la altura de los números y la letra de la señal será como mínimo de 60 cm cada una con una reducción proporcional en anchura y espesor.

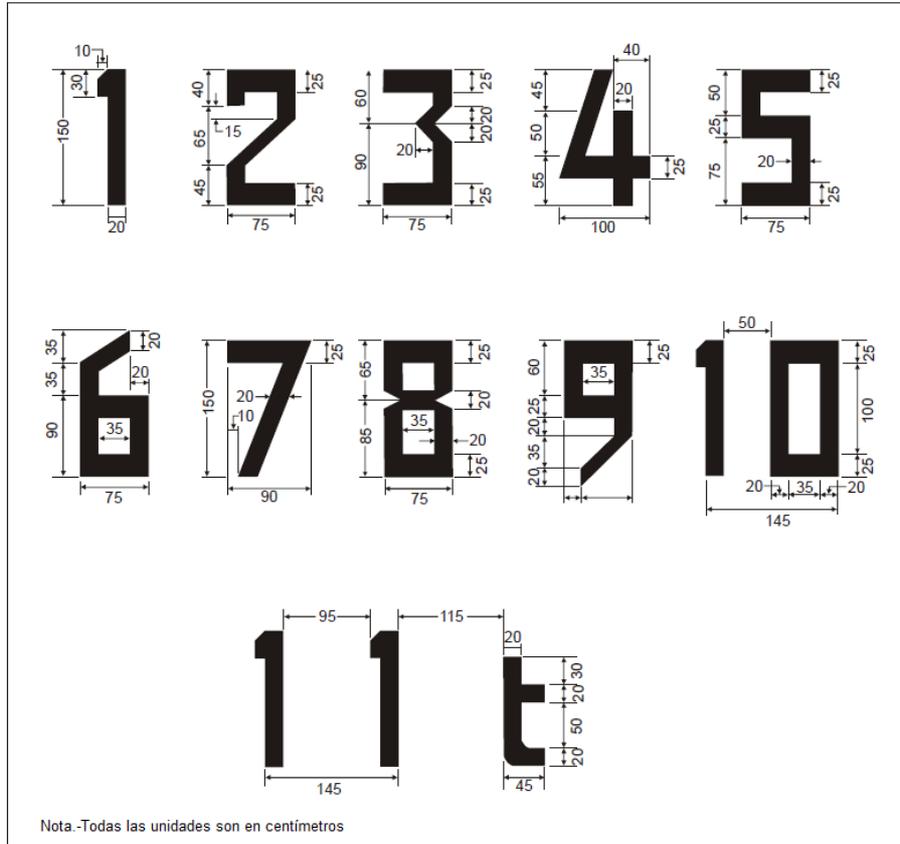


Figura 4.2.2. Forma y proporciones de los números y letras



4.2.3. Señal de valor D

4.2.3.1. Debería proporcionarse la señal de valor D en los helipuertos de superficie y elevados diseñados para helicópteros que operan en las Clases de Performance 2 o 3.

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

4.2.3.3. Cuando exista más de una dirección de aproximación, deberían proporcionarse señales de valor D adicionales de modo que por lo menos una señal de valor D pueda leerse desde las direcciones de aproximación lineal.

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

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

4.2.4.1. Se proporcionarán 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.

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

Todas las FATO salvo las FATO de tipo pista de aterrizaje

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

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

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

FATO de tipo pista de aterrizaje

4.2.4.6. El perímetro de la FATO se definirá con señales o balizas espaciadas a intervalos 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.

4.2.4.7. La señal de perímetro de la FATO consistirá 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.

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

4.2.4.9. Las balizas de perímetro de la FATO tendrán las dimensiones que se indican en la Figura 4.2.4.

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

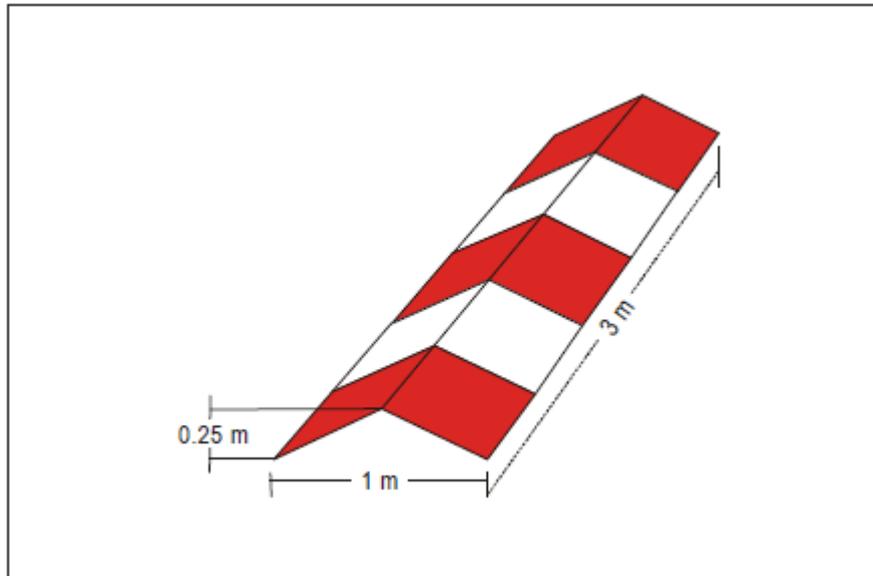


Figura 4.2.4. Baliza de borde de FATO de tipo pista de aterrizaje

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

4.2.5.1. Debería exhibirse una señal FATO de designación en helipuertos en que sea necesario indicar claramente dicha área al piloto.

4.2.5.2. Se emplazará una señal de FATO de designación al principio de dicha área, tal como se indica en la figura 4.2.1-2.

4.2.5.3. La señal de designación de FATO consistirá en un número de dos cifras. Este número de dos cifras será el 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, esta ira precedida por un cero. La señal será la presentada en la figura 4.2.1-2 a la que se agregara una señal de identificación de helipuerto.

4.2.6. Señal de punto de visada

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

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

4.2.6.3. La señal de punto de visada estará emplazada dentro de la FATO según se indica en la Figura 4.2.1-1.

4.2.6.4. La señal de punto de visada consistirá en un triángulo equilátero con la bisectriz de uno de los ángulos alineada con la dirección de aproximación preferida. La señal consistirá en líneas blancas continuas y las dimensiones de la señal serán conformes a las indicadas en la Figura 4.2.6.

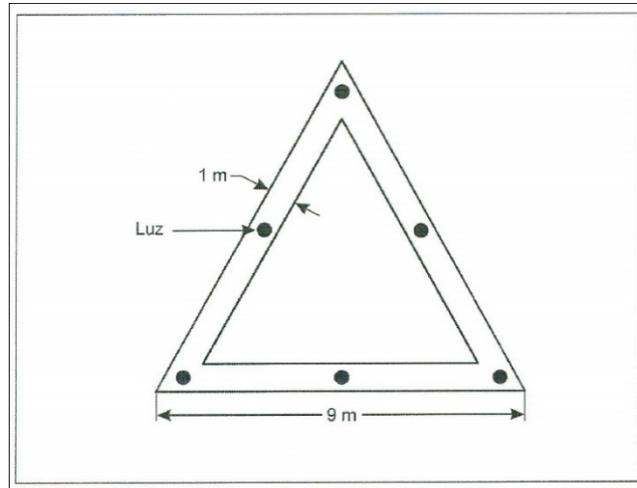


Figura 4.2.6. Señal de punto de visada

4.2.7. Señal de perímetro de área de toma de contacto y de elevación inicial

4.2.7.1. Se proporcionará una señal de perímetro de TLOF en helipuertos de superficie si el perímetro de la TLOF no resulta obvio.

4.2.7.2. Se proporcionará una señal de perímetro de TLOF en helipuertos elevados.

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

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

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

4.2.8. Señal de punto de toma de contacto y posicionamiento

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

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

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



4.2.8.4. La señal de punto de toma de contacto y posicionamiento consistirá en una circunferencia amarilla con una anchura de línea de por lo menos 0,5 m.

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

4.2.9. Señal de nombre de helipuerto

4.2.9.1. Debería proporcionarse una señal de nombre de helipuerto en aquellos helipuertos en los que no haya otros medios que basten para la identificación visual.

4.2.9.2. La señal de nombre de debería emplazarse en el helipuerto de modo que sea visible, en la medida de lo posible, desde todos los ángulos por encima de la horizontal.

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

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

Fato de tipo pista de aterrizaje

4.2.9.5. Los caracteres de la señal deberían tener una altura no inferior a 3 m.

Todas las FATO excepto FATO de tipo pista de aterrizaje

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

4.2.10. Señales y balizas de calle de rodaje en tierra para helicópteros

Nota 1. — *Las especificaciones relativas a las señales de punto de espera en rodaje del Anexo III del R.D. 1075/2015 - 4.2.6, se aplican igualmente a las calles de rodaje destinadas al rodaje en tierra de helicópteros.*

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

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

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

4.2.10.3. Las balizas de borde de calle de rodaje en tierra, cuando se proporcionen, se emplazarán a una distancia de entre 0,5 m y 3 m del borde de la calle de rodaje y estarán separadas a intervalos de no más de 15 m en las secciones rectilíneas y 7,5 m en las secciones curvas.

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

4.2.10.5. Las señales de borde de calle de rodaje en tierra, cuando se proporcionen, consistirán en dos líneas amarillas continuas paralelas de 15 cm de anchura y separadas 15 cm.



4.2.10.6. Las balizas de borde de calle de rodaje en tierra, cuando se proporcionen, serán frangibles, de color azul y no sobresaldrán 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 m del borde de la misma y una pendiente ascendente y hacia fuera del 5%.

4.2.11. Señales y balizas de calle de rodaje aéreo para helicópteros

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

4.2.11.1. Se identificarán el eje de las calles de rodaje aéreo o los bordes de dichas calles cuando no sean evidentes, mediante señales o balizas.

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

4.2.11.3. Las señales de borde de calle de rodaje aéreo se localizarán a lo largo de los bordes de la calle de rodaje aéreo.

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

4.2.11.5. En superficies pavimentadas, el eje de una calle de rodaje aéreo se señalará con una línea continua amarilla de 15 cm de anchura.

4.2.11.6. Las señales de borde de calle de rodaje aéreo, cuando se proporcionen, consistirán en dos líneas amarillas continuas paralelas de 15 cm de anchura y separadas 15 cm.

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

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

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

4.2.12. Señales de puestos de estacionamiento de helicópteros

4.2.12.1. Se proporcionará una señal de perímetro de puesto de estacionamiento de helicóptero en un puesto de estacionamiento diseñado para virajes, o, si no es posible, se proporcionará en su defecto una señal de perímetro de zona central si no es obvio.

4.2.12.2. En los puestos de estacionamiento de helicóptero destinados a rodaje y que no permitan virajes, se proporcionará una línea de parada.

4.2.12.3. Deberían proporcionarse en los puestos de estacionamiento de helicópteros líneas de alineación y líneas de guía de entrada/salida.



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

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

4.2.12.6. Las líneas de alineación hacia adentro y hacia fuera se emplazarán como se indica en la figura 4.2.12.

4.2.12.7. Las señales de perímetro de puesto de estacionamiento de helicóptero consistirán en una circunferencia de color amarillo con una anchura de 15 cm.

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

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

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

Nota 2 — Las características de las señales relativas al tamaño del puesto de estacionamiento, las líneas de alineación y las líneas de guía de entrada/salida se ilustran en la Figura 4.2.12.

4.2.13. Señales de guía de alineación de la trayectoria de vuelo

4.2.13.1. Se proporcionarán señales de guía de alineación de la trayectoria de vuelo en los helipuertos donde sea conveniente indicar las direcciones de trayectoria de aproximación y/o salida disponibles.

Nota. — La señal de guía de alineación de la trayectoria de vuelo puede combinarse con un sistema de iluminación de guía de alineación de la trayectoria de vuelos.

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

4.2.13.3. La señal de guía de alineación de la trayectoria de vuelo será de color blanco y consistirá en una o más flechas indicadas en la TLOF, FATO y/o superficie del área de seguridad operacional según se indica en la Figura. Los trazos de las flechas tendrán 50 cm de anchura y por lo menos 3 m de longitud. Cuando se combinen con un sistema de iluminación de guía de alineación de la trayectoria de vuelo tendrán la forma indicada en la figura 4.2.13. que incluye un esquema para señalar las “puntas de las flechas” que son constantes independientemente de la longitud del trazo.

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

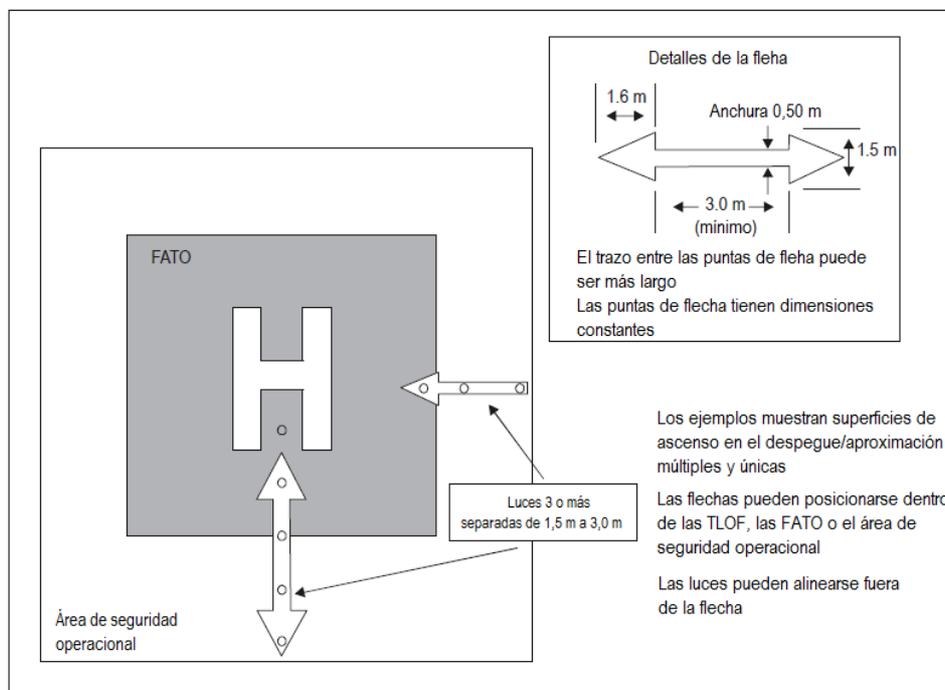


Figura 4.2.13. Señales y luces de guía de alineación de la trayectoria de vuelo



4.3 Luces

Nota 1. — *Cuando los helipuertos están situados cerca de agua navegables es necesario asegurarse que las luces aeronáuticas de tierra no confundan a los marinos.*

Nota 2. — *Dado que, generalmente, los helicópteros se aproximarán mucho a las luces que son ajenas a su operación, es particularmente importante asegurarse de que las luces, a no ser que sean las luces de navegación que se ostentan de conformidad con los reglamentos internacionales, se apantallen o reubiquen para evitar el deslumbramiento directo y por reflexión.*

Nota 3. — *Las especificaciones de las secciones 4.3.3, 4.3.5, 4.3.6 y 4.3.7 tienen por objeto proporcionar sistemas de iluminación eficaces sobre la base de condiciones nocturnas. Cuando las luces se utilicen en condiciones que no sean nocturnas (es decir, diurnas o crepusculares) podría ser necesario aumentar la intensidad de la iluminación para mantener indicaciones visuales eficaces mediante el uso de un control de brillo adecuado. En el Manual de diseño de aeródromos (Doc. 9157), Parte 4, Ayudas visuales, se proporciona orientación al respecto.*

4.3.1. Faro de helipuerto

4.3.1.1. En los helipuertos debería proporcionarse un faro de helipuerto cuando:

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

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

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

4.3.2. Sistema de luces de aproximación

4.3.2.1. Debería suministrarse un sistema de luces de aproximación en un helipuerto donde sea conveniente y factible indicar una dirección preferida de aproximación.

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

4.3.2.3. Un sistema de luces de aproximación consistirá en una fila de tres luces espaciadas uniformemente a intervalos de 30 m y de una barra transversal de 18 m de longitud a una distancia de 90 m del perímetro de la FATO tal como se indica en la figura 4.3.2. Las luces que formen las barras transversales se colocarán en la medida de lo posible perpendiculares a la línea de luces del eje que, a su vez, las bisecará, y estarán espaciadas a intervalos de 4,5 m. Cuando sea necesario hacer más visible el rumbo para la aproximación final, se agregarán, 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.

4.3.2.4. Las luces fijas serán luces blancas omnidireccionales. Las luces de destellos consecutivos serán luces blancas omnidireccionales.

4.3.2.5. Las luces de destellos deberían tener una frecuencia de destellos de 1 por segundo. La secuencia debería comenzar en la luz más alejada y avanzar hacia la barra transversal.

4.3.2.6. Debería incorporarse un control de brillo adecuado que permita ajustar las intensidades de luz para adecuarlas a las condiciones reinantes.

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

a) luces fijas — 100%, 30% y 10%; y

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

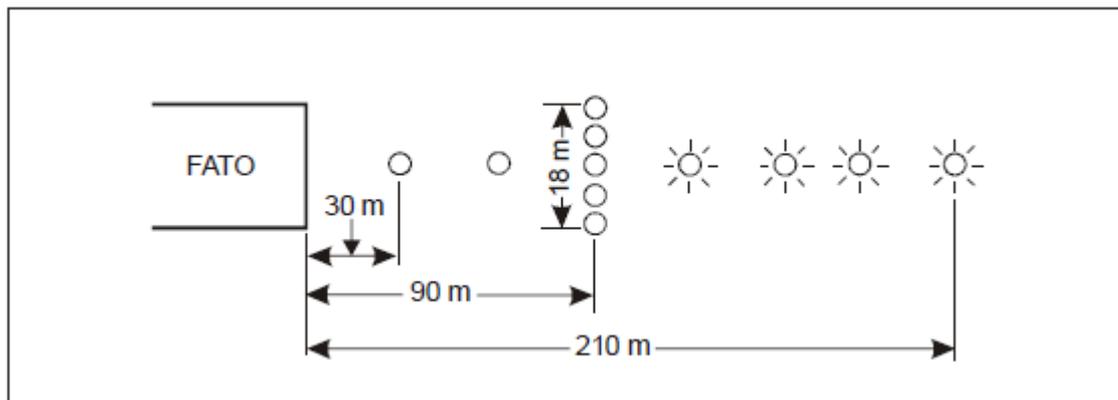


Figura 4.3.2. Sistema de luces de aproximación

4.3.3. Sistema de iluminación de guía de alineación de la trayectoria de vuelo

4.3.3.1. Deberían proporcionarse sistemas de iluminación de guía de alineación de la trayectoria de vuelo en los helipuertos donde sea conveniente indicar las direcciones de trayectoria de aproximación y/o salida disponibles y se vaya a operar en horario nocturno.

4.3.3.2. La iluminación de guía de alineación de la trayectoria de vuelo puede combinarse con las señales de guía de alineación de la trayectoria de vuelo.

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

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

4.3.3.5. El sistema de iluminación de guía de alineación de la trayectoria de vuelo debería consistir en una fila de 3 o más luces separadas uniformemente a una distancia total mínima de 6 m. los intervalos entre luces no serán inferiores a 1,5 m y no superarán los 3 m.

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



4.3.4. Sistema de guía de alineación visual

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

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

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

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

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

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

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

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

4.3.4.8. La divergencia del sector “derrota correcta” del sistema será la indicada en la figura 4.3.4.

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

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

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

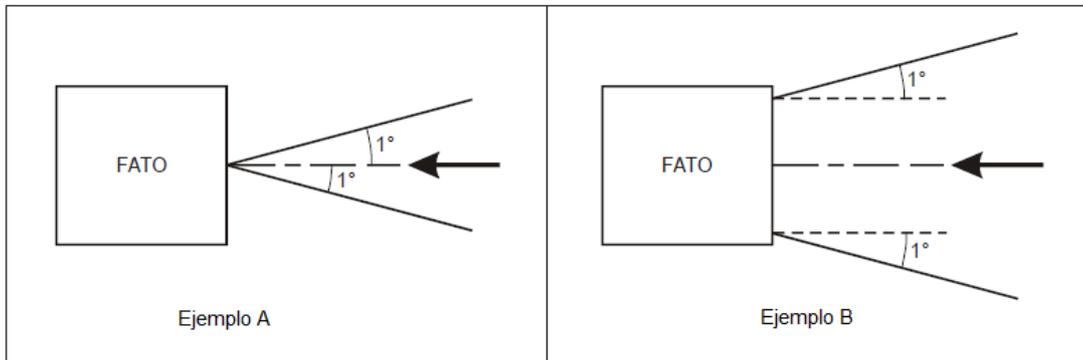


Figura 4.3.4. Divergencia del sector “derrota correcta”

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

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

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

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

4.3.4.16. Las características relativas a la superficie de protección contra obstáculos que se especifican en 4.3.5.23. en la Tabla 4.3.4 y en la Figura 4.3.5 se aplicarán igualmente al sistema.

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

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

Tabla 4.3.4. Dimensiones y pendientes de la superficie de protección contra obstáculos

SUPERFICIE Y DIMENSIONES	FATO	
Longitud del borde interior	Anchura del área de seguridad operacional	
Distancia desde el extremo de la FATO	3 m como mínimo	
Divergencia	10%	
Longitud total	2.500 m	
Pendiente	PAPI	$A^a - 0,57^\circ$
	HAPI	$A^b - 0,65^\circ$
	APAPI	$A^a - 0,9^\circ$

a) Con arreglo a lo indicado en la figura 4.3.5.
b) Ángulo formado por el límite superior de la señal “por debajo de la pendiente”

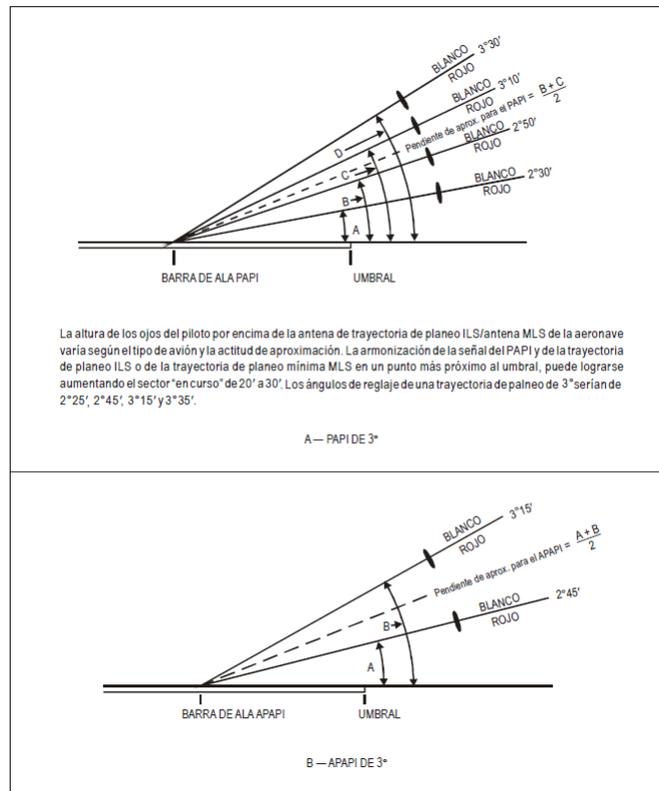


Figura 4.3.5. Haces luminosos y reglaje de elevación del PAPI y del APAPI

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

4.3.5.4. El indicador visual de pendiente de aproximación se emplazará en lugar adyacente al punto de visada nominal y alineado en azimut con respecto a la dirección preferida de aproximación.

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

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

4.3.5.7. El formato de la señal del HAPI será el que se indica en la Figura 4.3.5.2, Ilustraciones A y B.

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

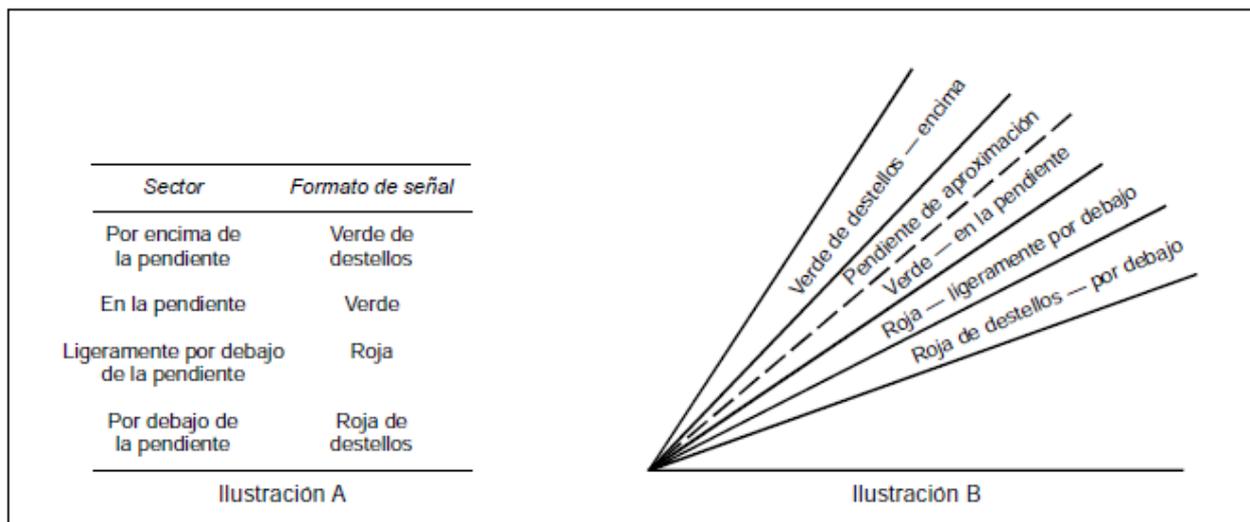


Figura 4.3.5.2. Formato de la señal HAPI

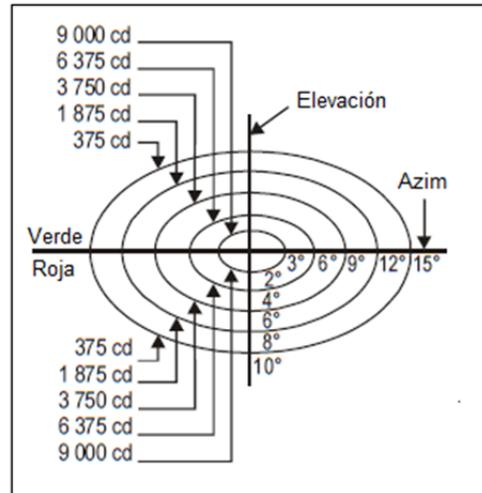
4.3.5.8. La velocidad de repetición de la señal del sector de destellos del HAPI será, como mínimo, de 2 Hz.

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

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

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

4.3.5.12. La distribución de intensidad de la luz del HAPI en color rojo y verde debería ser la que se indica en la figura 4.3.5.3.

**Figura 4.3.5.3.**

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

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

4.3.5.15. A la máxima intensidad, la luz roja del HAPI tendrá una coordenada Y que no exceda de 0,320, y la luz verde estará dentro de los límites especificados en el Apéndice 1, 2.1.3 de las Normas Técnicas de Aeródromos de Uso Público (aprobadas por Real Decreto 862/2009, de 14 de mayo)

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

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

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

4.3.5.19. El sistema se diseñará de modo que:

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

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



Superficie de protección contra obstáculos

4.3.5.21. Los sistemas HAPI que se prevea instalar en heliplataformas flotantes permitirán 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.

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

4.3.5.23. Las características de la superficie de protección contra obstáculos, es decir, su origen, divergencia, longitud y pendiente, corresponderán a las especificadas en la columna pertinente de la Tabla 4.3.4 y en la Figura 4.3.5-1.

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

4.3.5.25. Se retirarán los objetos existentes que sobresalgan de la superficie de protección contra obstáculos, salvo si 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.

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

- a) aumentar convenientemente la pendiente de aproximación del sistema;
- b) disminuir la abertura en azimut del sistema de forma que el objeto quede fuera de los límites del haz;
- c) desplazar el eje del sistema y su correspondiente superficie de protección contra obstáculos en no más de 5° ;
- d) desplazar de manera adecuada la FATO; y
- e) instalar un sistema de guía de alineación visual tal como se especifica en 4.3.4.

4.3.6. Sistema de iluminación de área de aproximación final y de despegue para helipuertos de superficie

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

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

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

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

4.3.6.4. La distribución de las luces de FATO debería ser la indicada en la Figura 4.3.6.



4.3.6.5. Las luces no excederán de una altura de 25 cm y deberían estar empotradas si al sobresalir por encima de la superficie pusieran en peligro las operaciones de helicópteros. Cuando una FATO no esté destinada a toma de contacto ni a elevación inicial, las luces no excederán de una altura de 25 cm sobre el nivel del terreno o de la nieve. Las luces elevadas de FATO serán frangibles. Los dispositivos de las luces empotradas en la superficie de FATO estarán diseñados y dispuestos de manera que soporten el paso de las ruedas de una aeronave sin que se produzcan daños a la aeronave ni a las luces.

Elevation		
30°		10 cd
25°		50 cd
20°		100 cd
10°		
3°		100 cd
0°		10 cd
-180°	Azimuth	+180°

Figura 4.3.6. Luces de área de aproximación final y de despeje y luces de punto de visada.

4.3.7. Luces de punto de visada

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

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

4.3.7.3. Las luces de punto de visada Las luces de punto de visada consistirán en por lo menos seis luces blancas omnidireccionales tal como se indica en la Figura 4.2.. En caso de que estas supongan un peligro para las operaciones de los helicópteros, serán luces de tipo empotradas.

4.3.7.4. La distribución de las luces de punto de visada debería ser la indicada en la figura 4.3.6.

4.3.8. Sistema de iluminación de área de toma de contacto y de elevación inicial

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



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

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

4.3.8.3. El sistema de iluminación de TLOF de un helipuerto elevado consistirá en:

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

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

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

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

4.3.8.5. Las luces de perímetro de la TLOF estarán uniformemente espaciadas a intervalos de no más de 3 m para los helipuertos y de no más de 5 m para los helipuertos de superficie. Habrá un número mínimo de cuatro luces a cada lado, incluida la luz que deberá colocarse en cada esquina. Cuando se trate de una TLOF circular en la que las luces se hayan instalado de conformidad con 4.3.4.8. b), habrá un mínimo de 14 luces.

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

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

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



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

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

4.3.8.11. En los helipuertos de superficie, los ASPSL o los LP emitirán luz de color verde cuando se utilicen para definir el perímetro del área de toma de contacto y de elevación inicial.

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

4.3.8.13. Los LP no sobresaldrán más de 2,5 cm de la superficie. Los dispositivos de las luces empotradas en la superficie de TLOF estarán diseñados y dispuestos de manera que soporten el paso de las ruedas de una aeronave sin que se produzcan daños a la aeronave ni a las luces.

4.3.9. Luces de calle de rodaje

Nota. — Los medios aceptables de cumplimiento para las luces de calle de rodaje serán las normas técnicas sobre luces de calles de rodaje del Real Decreto 862/2009.

4.4 Objetos que hay que señalar o iluminar

4.4.1. Se señalará todo obstáculo fijo que sobresalga de una superficie de ascenso en el despegue y se iluminará si el helipuerto se utiliza de noche, salvo que:

- a) el señalamiento y la iluminación pueden omitirse cuando el obstáculo esté apantallado por otro obstáculo fijo;
- b) puede omitirse el señalamiento cuando el obstáculo esté iluminado de día por luces de obstáculos de mediana intensidad de Tipo A¹, y su altura por encima del nivel de la superficie adyacente no exceda de 150 m;
- c) puede omitirse el señalamiento cuando el obstáculo esté iluminado de día por luces de alta intensidad; y
- d) puede omitirse la iluminación si el obstáculo es un faro y un estudio aeronáutico demuestra que la luz que emite es suficiente.

4.4.2. Se señalará todo obstáculo fijo que sobresalga de una superficie de aproximación y se iluminará si el helipuerto se utiliza de noche, salvo que:

- a) el señalamiento y la iluminación pueden omitirse cuando el obstáculo esté apantallado por otro obstáculo fijo;
- b) puede omitirse el señalamiento cuando el obstáculo esté iluminado de día por luces de obstáculos de mediana intensidad de Tipo A, y su altura por encima del nivel de la superficie adyacente no exceda de 150 m;

¹ Ver Tabla 6-1 Características de las luces de obstáculos. Anexo 14 V I, Sexta edición, julio 2013.



- c) puede omitirse el señalamiento cuando el obstáculo esté iluminado de día por luces de alta intensidad; y
- d) puede omitirse la iluminación si el obstáculo es un faro y un estudio aeronáutico demuestra que la luz que emite es suficiente.

4.4.3. Los vehículos y otros objetos móviles, a exclusión de las aeronaves, que se encuentren en el área de movimiento de un helipuerto se consideran como obstáculos y se señalarán en consecuencia y se iluminarán si los vehículos y el helipuerto se utilizan de noche o en condiciones de mala visibilidad; sin embargo, podrá eximirse de ello al equipo de servicio de las aeronaves y a los vehículos que se utilicen solamente en las plataformas.

4.4.4. Se señalarán las luces aeronáuticas elevadas que estén dentro del área de movimiento, de modo que sean bien visibles durante el día. No se instalarán luces de obstáculos en luces elevadas de superficie o letreros en el área de movimiento.

4.4.5. Se señalarán todos los obstáculos situados dentro de una ruta de rodaje en tierra/ruta de rodaje aérea y se iluminarán si la calle de rodaje o alguna de esas calles de acceso se utiliza de noche.

4.5 Iluminación de objetos

4.5.1. La presencia de objetos que deban iluminarse, se indicará por medio de luces de obstáculos de baja, mediana o alta intensidad, o con una combinación de luces de estas intensidades.

4.5.2. En los helipuertos destinados a operaciones nocturnas, los obstáculos se iluminarán mediante reflectores si no es posible instalar luces de obstáculos.

4.5.3. 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.

4.6 Sistemas de suministro de energía eléctrica

4.6.1. Para el funcionamiento seguro de las instalaciones en los helipuertos se dispondrá de fuentes primarias de energía.

4.6.2. El diseño y suministro de sistemas de energía eléctrica para ayudas de radionavegación visuales y en helipuertos tendrá características tales que la falla del equipo no deje al piloto sin orientación visual o le dé información errónea.

4.6.3. Los dispositivos de conexión de alimentación de energía eléctrica a las instalaciones para las cuales se necesite una fuente secundaria de energía eléctrica, se dispondrán de forma que, en caso de falla de la fuente primaria de energía eléctrica, las instalaciones se conmuten automáticamente a la fuente secundaria de energía eléctrica.

4.6.4. El intervalo de tiempo que transcurra entre la falla de la fuente primaria de energía eléctrica y el restablecimiento completo de los siguientes servicios, será el más corto posible.

4.6.5. En los helipuertos en que se utilice la FATO para vuelo visual nocturno, se proveerá una fuente secundaria de energía eléctrica capaz de satisfacer los requisitos de diseño y conexión, aunque no es indispensable instalar esa fuente secundaria de energía eléctrica cuando se provea un sistema de iluminación de emergencia, de conformidad con las especificaciones de 4.3.2, y pueda ponerse en funcionamiento en 15 minutos.



4.6.6. Se proveerá una fuente secundaria de energía eléctrica capaz de suministrar energía eléctrica en caso de que fallara la fuente principal a las siguientes instalaciones de helipuerto:

- a) Sistema de luces de aproximación (o en su lugar del sistema de guía de alineación visual), sistema visual indicador de pendiente de aproximación, iluminación del indicador de la dirección del viento, sistema de iluminación de TLOF y luces de FATO;
- b) todas las luces de obstáculos que, en opinión de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea, sean indispensables para garantizar la seguridad de las operaciones de los helicópteros y
- c) cualquier otro sistema esencial para la seguridad de las operaciones.

4.6.7. Los requisitos relativos a una fuente secundaria de energía eléctrica se satisfarán por cualquiera de los medios siguientes:

- a) red independiente del servicio público, o sea una fuente que alimente a los servicios del helipuerto desde una subestación distinta de la subestación normal, mediante un circuito con un itinerario diferente del de la fuente normal de suministro de energía, y tal que la posibilidad de una falla simultánea de la fuente normal y de la red independiente de servicio público sea extremadamente remota
- b) una o varias fuentes de energía eléctrica de reserva, constituidas por grupos electrógenos, baterías, etc., de las que pueda obtenerse energía eléctrica.

5. SERVICIOS Y PROCEDIMIENTOS DE HELIPUERTO

5.1 Emergencia en los helipuertos

5.1.1. En todo helipuerto se establecerá un procedimiento de emergencia que guarde relación con las operaciones de aeronaves y demás actividades realizadas en el helipuerto.

5.1.2. El procedimiento de emergencia del helipuerto contendrá la siguiente información:

- a) Fecha de elaboración, fecha de revisión y firma del gestor del helipuerto.
- b) Medio de comunicación del helipuerto que se empleará para los casos de emergencia.
- c) Medios materiales con que se cuenta en el propio helipuerto para hacer frente a las emergencias, incluyendo medios de extinción de incendios, y otros.
- d) Organismos a los que se deberá avisar en caso de emergencia o accidente de aeronave: servicio de coordinación de emergencias (112), bomberos, servicios médicos, policía y guardia civil y autoridades.
- e) Información que deberá tratar de facilitarse a los organismos implicados en caso de emergencia: tipo de aeronave, número y estado de los ocupantes, cantidad de combustible y otros materiales u objetos peligrosos a tener en consideración.
- f) Mapa reticular del helipuerto y sus alrededores que tendrá por objeto facilitar que los organismos participantes en la emergencia puedan localizar el lugar del suceso y acceder al mismo.
- g) Lista de planes de autoprotección y cualquier otra planificación emergencia que pueda tener relación con la operación de aeronaves y las actividades llevadas a cabo en el helipuerto.

5.1.3. Se mantendrá en el helipuerto un ejemplar actualizado del procedimiento de emergencia.



5.1.4. Con objeto de divulgar el contenido básico del procedimiento de emergencia se dispondrá en las instalaciones del helipuerto, en lugares visibles para todos los usuarios, de carteles con el nombre de los organismos a los que se deba avisar y sus números de teléfono, la información que se les debe proporcionar y el mapa reticular del helipuerto y alrededores.

5.2 Salvamento y extinción de incendios

5.2.1. En los helipuertos, deberán proporcionarse servicios y equipo de salvamento y extinción de incendios para su uso exclusivo.

Helipuertos privados

5.2.2. El nivel de protección mínimo que ha de proporcionarse en estos helipuertos a efectos de salvamento y extinción de incendios será de:

- a) 24 kg de productos químicos secos en polvo y 10 kg de CO₂, a un régimen de descarga de 2,25 kg/s.
- b) Guantes y manta resistentes al fuego y la temperatura, herramienta de corte para cables y arneses, hacha, y palanca.

Helipuertos especializados

5.2.3. El nivel de protección que ha de proporcionarse para fines de salvamento y extinción de incendios deberá basarse en la longitud total del helicóptero más largo que normalmente utilice el helipuerto y de conformidad con la categoría de los servicios de extinción de incendios del helipuerto, según la Tabla 5-1.

Tabla 5-1 Categoría de helipuerto para fines de extinción de incendios

Categoría	Longitud total del helicóptero
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 comprendido el botalón de cola y los rotores	

5.2.4. El equipo de salvamento que deberá proporcionarse para todas las categorías constará de: Guantes y manta resistentes al fuego y la temperatura, herramienta de corte para cables y arneses, hacha, y palanca.

5.2.5. El equipo de salvamento estará ubicado en una zona adyacente al helipuerto. En helipuertos elevados deberá almacenarse junto a la plataforma.

5.2.6. 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.

5.2.7. El agente extintor principal será una espuma de eficacia mínima de nivel B.



5.2.8. Las cantidades de agua para la producción de espuma y los agentes complementarios que hayan de proporcionarse corresponderán a la categoría del helipuerto para fines de extinción de incendios según lo anterior y la Tabla 5-2 o la Tabla 5-3, según corresponda.

Tabla 5-2 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 o halogenados (kg),	CO ₂ (kg)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
H1	500	250	23	23	45
H2	1.000	500	45	45	90
H3	1.600	800	90	90	180

Tabla 5-3 Cantidades mínimas utilizables de agentes extintores para helipuertos elevados

Categoría	Espuma de eficacia de nivel B		Agentes complementarios		
	Agua (l)	Régimen de descarga de la solución espuma (l/min)	Productos químicos en polvo (kg)	Hidrocarburos o halogenados (kg)	CO ₂ (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

5.2.9. 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.

5.2.10. El régimen de descarga de la solución de espuma no debería ser inferior a los regímenes indicados en la Tabla 5-2 o en la Tabla 5-3, según corresponda. Debería seleccionarse el régimen de descarga de los agentes complementarios que condujera a la eficacia óptima del agente utilizado.

5.2.11. En los helipuertos elevados, se proporcionará por lo menos una manguera que pueda descargar espuma en forma de chorro a razón de 250 L/min. Además, en los helipuertos elevados de Categorías H2 y H3, se suministrarán 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.



5.3 Helipuertos con operaciones para transporte sanitario de urgencia

Los helipuertos hospitalarios contarán con los siguientes procedimientos:

- a) Procedimiento para realizar inspecciones y comprobaciones previas a las operaciones con objeto de asegurar el correcto estado y funcionamiento de superficies, ayudas visuales, sistemas y servicios, y que no existen obstáculos ni objetos que puedan afectar a las operaciones.
- b) Procedimiento de protección contra la corriente descendente de los rotores.
- c) Procedimiento de transferencia de pacientes y el equipo de atención a los mismos, entre el helicóptero y el hospital, incluyendo la transferencia con los rotores en marcha.

5.4 Helipuertos que son base de escuelas de vuelo o que son base de mantenimiento

Los helipuertos que son base de escuelas de vuelo o base de mantenimiento contarán con los siguientes procedimientos:

- a) Procedimiento de operación para el movimiento seguro de las aeronaves en tierra: rodajes, estacionamientos, repostajes, y medidas para impedir el acceso al área de movimiento de personas no autorizadas.
- b) Procedimiento para la realización segura de operaciones de mantenimiento, incluyendo la realización de vuelo estacionario.

5.5 Helipuertos con operaciones de vuelos turísticos

Los helipuertos con operaciones de vuelos turísticos contarán con los siguientes procedimientos:

- a) Procedimiento de operación para el movimiento seguro de las aeronaves en tierra: rodajes, estacionamientos y repostajes.
- b) Procedimiento para el embarque y desembarque de pasajeros, incluyendo disposiciones para el embarque y desembarque con los rotores en marcha, y medidas para impedir el acceso al área de movimiento de personas no autorizadas.

5.6 Helipuertos base de lucha contra incendios forestales

Los helipuertos que son base de lucha contra incendios forestales contarán con un procedimiento de operación para el movimiento seguro de las aeronaves en tierra: rodajes, estacionamientos, repostajes, saturación y medidas para impedir el acceso de personas no autorizadas.