VIGENTE

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE PUNTOS DE POSADA PARA HELICÓPTEROS (REF. AC 150/5390-2C 4/24/2012)

NOTA: El texto de la presente ETG para el diseño de PPH se basa en las normas internacionales establecidas por la OACI en el Anexo Volumen II "Helipuertos", cuya redacción en los documentos normativos internos de cada Estado signatario del Convenio sobre Aviación Civil internacional es generalmente idéntica, a raíz del espíritu de las normas y recomendaciones, fundamentalmente orientado al logro de la necesaria estandarización en el diseño y procedimientos aplicables a la infraestructura aeronáutica a nivel internacional. Los contenidos además consideran la Advisory Circular AC 150/5390-2C de la FAA de los Estados Unidos, el Manual de Helipuertos Doc. 9261-AN/903 de la OACI y la norma chilena DAR-14 Aeródromos, Capítulo 10.

1 INTRODUCCIÓN

La norma nacional que establece las especificaciones técnicas a las que se deben atener los proyectos de infraestructura aérea, DAR-14, fue puesta en vigencia mediante Decreto Supremo N° 0173 de 04 de octubre de 2004.

Chile, como país signatario del Convenio sobre Aviación Civil Internacional, ha adoptado, las normas y métodos recomendados del Anexo 14, tanto el Volumen I "Diseño y Operaciones de Aeródromos" como el Volumen II "Helipuertos". El texto del mencionado Reglamento prescribe las características físicas y las superficies limitadoras de obstáculos con que deben contar los helipuertos, sus instalaciones y los servicios técnicos que normalmente suministran.

Las presentes Especificaciones Técnicas Generales se basan en los contenidos del Anexo 14 Volumen II "Helipuertos" de la OACI, en el Manual de Helipuertos Doc. 9261-AN/903 de la OACI, en la Advisory Circular AC 150/5390-2C y, fundamentalmente, en la norma nacional vigente DAR-14 Capítulo 10 "Helipuertos"

Los contenidos de la Advisory Circular AC 150/5390-2C, norma de los Estado Unidos sobre diseño y operación de helicópteros, de acuerdo con los TDR se utilizarán como referencia en todo aquello que no implique omisiones o modificaciones del Reglamento de Aeródromos de Chile, DAR-14.

2 DEFINICIONES

Son aplicables a estas ETG los siguientes términos y expresiones.

Calle de rodaje aéreo.- Trayectoria definida sobre la superficie establecida para facilitar el movimiento de los helicópteros por encima de ella mientras permanecen bajo el

influjo del efecto del suelo, a velocidades respecto al suelo que no excedan de 37 km/h (29 kt).

Ruta de desplazamiento aéreo.- Trayectoria definida sobre la superficie, establecida para facilitar el movimiento de los helicópteros por encima de la misma, normalmente a alturas no superiores a 30 m (100 ft) por encima del nivel del suelo y a velocidades respecto al suelo superiores a 37 km/h (20 kt).

Superficie de aproximación.- Plano inclinado o combinación de planos de pendiente ascendente a partir del extremo del área de seguridad, y con centro en una línea que pasa por el centro del área y sin que ningún obstáculo sobresalga de esta superficie.

Superficie cónica.- Superficie de pendiente ascendente y hacia fuera que se extiende desde la periferia de la superficie horizontal interna, desde el límite exterior de la superficie de transición, si no se proporciona la superficie horizontal interna.

Helipuerto Elevado.- Área sobre una estructura o tierra elevada diseñada para la llegada y salida de helicópteros.

Área de aproximación final y despegue (FATO).- Área definida sobre la cual se completa la fase final de la maniobra de aproximación hasta el vuelo estacionario o el aterrizaje a partir de la cual empieza la maniobre de despegue; la FATO, cuando está destinada a los helicópteros de clase de performance 1, comprenderá el área de despegue interrumpido disponible.

Efecto de suelo.- La reacción de la corriente de aire descendente de los rotores del helicóptero a chocar con tierra o con el agua, la cual mejora las fuerzas de sustentación que actúan sobre el helicóptero.

Calle de rodaje en tierra.- Trayectoria definida sobre la superficie, establecida para facilitar el movimiento sobre la tierra de los helicópteros con ruedas por su propia fuerza motriz.

Zona libre de obstáculos de helicópteros.- Área definida sobre la superficie más allá de la RTODA y bajo control de la autoridad competente, seleccionada y/o preparada como área adecuadas sobre la cual un helicóptero de clase 1 de performance pueda acelerar y llegar a una altura especificada y en la cual sólo se permiten objetos de poco peso y frangibles.

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

Helicóptero de Clase de Performance 1
Helicóptero cuya performance, en caso de falla del grupo motor crítico, permite aterrizar en la zona de despegue interrumpido o continuar el vuelo en condiciones de seguridad hasta una zona de aterrizaje apropiada, según el momento en que ocurra la falla.

Helicóptero de Clase de Performance 2
Helicóptero cuya performance, en caso de falla del grupo motor crítico, permite continuar el vuelo en condiciones de seguridad, excepto que la falla se presente antes de un punto definido después del despegue o después de un punto definido antes del aterrizaje, en cuyos casos puede requerirse un aterrizaje forzoso.

Helicóptero de Clase de Performance 3
Helicóptero cuya performance, en caso de falla del grupo motor en cualquier punto del perfil de vuelo, debe requerir un aterrizaje forzoso.

Superficie horizontal linterna.- Superficie circular situada en un plano horizontal por encima de la FATO y sus alrededores y diseñada para facilitar las maniobras de los helicópteros por medios visuales.

Distancia de aterrizaje disponible (LDAH).- La longitud de la FATO más cualquier área adicional que se ha declarado disponible y adecuada para que los helicópteros completen la maniobra de aterrizaje a partir de determinada altura.

Distancia de despegue interrumpido disponible (RTODAH).- Longitud de la FATO que se ha declarado disponible y adecuada para que los helicópteros de clase de performance 1 completen su despegue interrumpido.

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

Superficie de ascenso en el despegue.- 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.

Distancia de despegue disponible (TODAH).- La longitud de la FATO más la longitud de la zona libre de obstáculos (si se proporcionara) que se ha declarado disponible y adecuada para que los helicópteros completen el despegue.

Maniobra de despegue.- La evolución de los movimientos desde el vuelo estacionario después de la elevación inicial hasta el vuelo de avance, acelerando hasta la velocidad de ascenso hasta logras la altura estipulada.

Especio de despegue requerido.- El espacio requerido después de que falle un motor inmediatamente después del despegue, para que se tome la decisión de continuar el despegue, acelerar hasta velocidad que nos permita ascender con un solo motor hasta la altura de 10,7 m (35ft) por encima del suelo o el nivel del agua.

Área de toma de contacto y de elevación inicial (TLOF).- Área resistente a la carga sobre la FATO, o en un lugar independiente separado, sobre la cual el helicóptero pueda realizar la toma de contacto o la elevación inicial.

Superficie de toma de contacto.- Superficie compleja a lo largo de los lados del área de seguridad y de partes dela superficie de aproximación, con pendientes ascendentes y hacia afuera hasta la superficie horizontal interna o hasta una altura predeterminada y dentro de la cual el helicóptero pueda realizar una aproximación frustrada en condiciones de seguridad.

3 SELECCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO

3.1 INTRODUCCIÓN

Los PPH se emplazarán de manera que se evite realizar operaciones a favor del viento y con una mínima componente transversal del viento. Se proporcionarán al menos dos superficies de aproximación separadas entre ellas al menos por un ángulo de 150 grados, asegurando un factor de utilización de la instalación del 95 %, criterio aplicable tanto a los helipuertos de superficie como a los elevados.

Para aquellos helipuertos o PPH destinados a operaciones para helicópteros de clase de performance 2 y 3, el terreno bajo las superficies de aproximación y de ascenso en despegue debe proporcionar condiciones apropiadas para aterrizajes con un motor inactivo, de manera que el riesgo de lesiones a personas en tierra y daños en la superficie se reduzca al mínimo. En los emplazamientos elevados se determinará la influencia de turbulencias producidas por edificios cercanos o chimeneas durante las maniobras de aproximación para aterrizar o durante el ascenso después del despegue.

Otros factores que se considerarán al elegir el emplazamiento son los siguientes: Terreno elevado y otros obstáculos, especialmente líneas de alta tensión, en la densidad del helipuerto propuesto y si se proyectan operaciones de vuelo por instrumentos, la disponibilidad de espacio aéreo conveniente para procedimientos de aproximación y de salida por instrumentos.

Los componentes esenciales de un helipuerto son las áreas seleccionadas para la maniobra de elevación inicial, de despegue, de aproximación y de toma de contacto así como, si estos componentes no están en emplazamiento común en un determinado lugar, las calles de rodaje para el enlace de estas áreas.

3.2 PPH EN SUPERFICIE

3.2.1 Fato. Área de Aproximación Final y Despegue

La FATO es un área sobre la cual el helicóptero completa la maniobra de vuelo estacionario o hacia el aterrizaje, o en la cual se inicia el movimiento para proseguir el vuelo en la maniobre de despegue.

El helicóptero puede tomar contacto dentro de la FATO o fuera de ella y luego transitar hacia el lugar designado para la toma de contacto.

Todas las aproximaciones finales terminarán en la FATO y todos los despegues para ascender se iniciarán en el mismo lugar.

La FATO puede ser de cualquier forma, pero debe ser capaz de dar cabida a un círculo cuyo diámetro sea por lo menos igual a la dimensión especificada en el Anexo 14, Volumen II, más el área de despegue interrumpido requerida.

4 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

4.1 PPH EN SUPERFICIE

4.1.1 Área de Aproximación Final y Despegue

Los helipuertos de superficie tendrán como mínimo una FATO la que, cuando se trate de un aeropuerto, puede estar emplazada en una faja de pista o de calle de rodaje, o en sus cercanías.

De acuerdo con las normas OACI, DAR-14 y AC 150/5390-2C de la FAA, las dimensiones de la FATO serán:

a) en helipuertos previstos para helicópteros de clase de performance 1, según lo prescrito en el manual de vuelos de helicópteros, salvo que, a falta de especificaciones respecto a la anchura, esta no sea inferior a 1,5 veces la longitud/anchura del total del helicóptero más largo/más ancho para el cual esté previsto el helipuerto;

b) en helipuertos previstos para helicópteros de clase de performance 1, según lo prescrito en a), más un 10%;

c) en helipuertos previstos para helicópteros de clase de performance 2 y 3, de amplitud y formas tales que contengan una superficie dentro de la cual pueda trazarse un círculo de diámetro no inferior a 1,5 veces la longitud/anchura total,

de ambos valores el mayor, el helicóptero más largo/más ancho par el cual esté previsto el helipuerto; y

d) en hidrohelipuertos previstos para helicópteros de clase de performance 2 y 3, la amplitud tal que contenga una superficie en la cual pueda trazarse un círculo de diámetro no inferior a dos veces la longitud/anchura total, de ambos valores el mayor, del helicóptero más largo/más ancho para el cual esté previsto el helipuerto.

La pendiente total en cualquier dirección de la superficie de la FATO no excederá del 3%. En ninguna parte de la FATO la pendiente excederá de:

a) 5% en helipuertos previstos para helicópteros de clase de performance 1; y
b) 7% en helipuertos previstos para helicópteros de clase de performance 2 y 3.

La superficie de la FATO cumplirá con los siguientes requisitos:

a) será resistente a los efectos de la corriente descendente del rotor;
b) estará libre de irregularidades que puedan afectar el despegue o el aterrizaje de los helicópteros;
c) tendrá resistencia suficiente para permitir el despegue interrumpido de helicópteros de clase de performance 1.
d) La FATO proporcionará un adecuado efecto de suelo entre éste y el rotor principal de los helicópteros.

4.1.2 Zona libre de obstáculos para helipuertos

Cuando sea necesario proveer una zona libre de obstáculos, estará situada más allá del extremo contra el viento del área de despegue interrumpido.

El ancho de la zona libre de obstáculos no deberá ser inferior a la del área de seguridad correspondiente.

El terreno en una zona libre de obstáculos para helicópteros no deberá sobresalir de un plano cuya pendiente ascendente sea del 3% y cuyo límite inferior sea una línea horizontal situada en la periferia del área de aproximación final y de despegue.

Área de toma de contacto y elevación inicial

En los helipuertos se proporcionará por lo menos un área de toma de contacto y elevación inicial. Dicha área puede o no estar emplazada dentro de la FATO y será de tal extensión que comprenda un círculo cuyo diámetro sea 1,5 % la longitud o el ancho

del tren de aterrizaje, de ambos valores el mayor que corresponda al helicóptero más grande para el cual está previsto el área.

4.1.3 Áreas de Seguridad

La FATO estará circundada por un área de seguridad. En las condiciones meteorológicas de vuelo visual, el área de seguridad debe tener a lo menos 3 m de ancho.

En condiciones meteorológicas de vuelo por instrumentos, el área de seguridad se extenderá lateralmente por lo menos a una distancia de 45 m a cada lado del eje y longitudinalmente hasta una distancia de 60 m o más, de los extremos de la FATO.

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 cinco por ciento (5%).

La superficie del área de seguridad no tendrá ninguna pendiente ascendente que exceda del cuatro por ciento (4%) hacia fuera del borde de la FATO.

La superficie del área de seguridad deberá soportar, sin sufrir daño estructural, a los helicópteros para los que está destinado el helipuerto. La superficie del área de seguridad, deberá ser tratada para evitar que la corriente descendente del rotor levante detritos.

La superficie del área de seguridad lindante con la FATO será continuación de la misma, pudiendo soportar, sin sufrir daños estructurales, los helicópteros para los cuales esté previsto el helipuerto.

4.1.4 Calles de rodaje en tierra para helicópteros

Las calles de rodaje en tierra para helicópteros están previstas para permitir el rodaje en superficie de los helicópteros por su propia fuerza motriz. Las especificaciones relativas a las calles de rodaje, márgenes, fajas de calle de rodaje que figuran en la RAC-14 Parte I, se aplican igualmente a los helicópteros, con las modificaciones que se señalan más adelante. Cuando una calle de rodaje esté prevista tanto para aviones como para helicópteros, se examinarán las disposiciones relativas a las calles de rodaje y las calles de rodaje en tierra para helicópteros y se aplicarán los requisitos que sean más estrictos.

La anchura de las calles de rodaje en tierra para helicópteros no será inferior a los siguientes valores:

Tabla N° 4.1-1
Ancho de Calles de Rodaje

Envergadura del tren de aterrizaje principal del helicóptero	Anchura de la calle de rodaje en tierra para helicópteros
Hasta 4,5 m inclusive	7,5m
De 4,5 m a 6 m inclusive	10,5 m
De 6 m a 10 m inclusive	15 m
De 10 m y más	20 m

Fuente: Elaboración Propia

La distancia de separación desde una calle de rodaje en tierra para helicópteros hasta otra calle de rodaje, o hasta una calle de rodaje aérea, o hasta un objeto o puesto de estacionamiento de helicópteros, no será inferior a la dimensión especificada de la Tabla N° 4.1-1.

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

Las calles de rodaje en tierra para helicópteros tienen que estar en condiciones de soportar el tráfico de los helicópteros para los cuales están previstas.

Las calles de rodaje en tierra para helicópteros tendrán márgenes que se entiendan simétricamente a cada lado de la calle, por lo menos hasta la mitad de la anchura total máxima de los helicópteros para los cuales están previstas.

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

La superficie de los márgenes de las calles de rodaje en tierra para helicópteros será resistente a los efectos de la corriente descendente que produce el rotor.

4.1.5 Calles de rodaje aéreo

Las calles de rodaje aéreo están previstas para el movimiento de los helicópteros por encima de la superficie, a la altura normalmente asociada con el efecto del suelo y a velocidades respecto al suelo inferior a 37 km/h (20 kt).

La opción de proporcionar una calle de rodaje en tierra para helicópteros o una calle de rodaje aérea cuando sea necesario una de ambas, dependerá principalmente de los siguiente:

a) la índole de la superficie del terreno;

b) el hecho de que la anchura de una calle de rodaje aérea sería considerablemente superior a la anchura de una calle de rodaje en tierra para helicópteros;
c) los efectos de la turbulencia, proveniente de cualquiera de las estructuras adyacentes en el mando de los helicópteros;
d) cualquier conflicto que pueda existir entre aviones y helicópteros; y
e) el tipo de tren de aterrizaje de los helicópteros, es decir ruedas o patines.

Después de tenerse en cuenta los diversos factores se puede tomar la decisión que se puedan proporcionar ambas instalaciones, pero sin olvidarse de que un helicóptero que utilice una calle de rodaje aérea permanecerá en la zona de amortiguamiento de tierra, y el consiguiente efecto de la corriente descendente de los rotores, por lo que la calle de rodaje aérea no se emplazará inmediatamente por encima de la calle de rodaje en tierra para helicópteros, si han de existir ambos elementos.

La anchura de la calle de rodaje aérea será por lo menos el doble de la anchura total máxima de los helicópteros para los que estén previstas esas calles de rodaje.

La superficie de la calle de rodaje aérea será:
a) resistente a los efectos de la corriente descendente del rotor; y
b) adecuada para el aterrizaje de emergencia.

En la superficie de la calle de rodaje aérea se preverá el efecto del suelo.

La pendiente transversal de la superficie de las calles de rodaje aéreas no excederá del 10% y la pendiente longitudinal del 7%. En todo caso las pendientes no excederán de las limitaciones de aterrizaje en pendiente de los helicópteros para los que están previstas esas calles de rodaje.

La distancia de separación entre calles de rodaje aéreas o hasta una calle de rodaje en tierra para helicópteros, o hasta un puesto de estacionamiento de helicópteros no será Inferior a la dimensión correspondiente de la Tabla N° 4.1-2.

Tabla N° 4.1-2
Distancia de separación de la calle de rodaje en tierra para helicópteros y de las calles de rodaje aéreas (indicadas en múltiplos de la anchura total máxima del helicóptero con el rotor girando)

Instalación	Calles de rodaje en tierra para helicópteros	Calle de rodaje aérea	Objeto	Puesto de estacionamiento de helicópteros
Calles de rodaje en tierra para helicópteros	2 (entre bordes)	4 (entre ejes)	1 (del borde al objeto)	2 (entre bordes)
Calle de rodaje aérea	4 (entre ejes)	4 (entre ejes)	1,5 (del eje al objeto)	4 (del eje al objeto)

Fuente: Elaboración Propia

4.1.6 Calles de rodaje aéreo

El rodaje en tierra o aéreo de los helicópteros constituye esencialmente una maniobra lenta y se puede demostrar su inconveniencia desde el punto de vista económico y operacional en el aeropuerto, tanto para los explotadores de los helicópteros como para los aviones. Por consiguiente, cuando se requiera que los helicópteros se muevan entre lugares bastante distantes sobre la superficie de un helipuerto o aeródromo es preferible proporcionar rutas de desplazamiento aéreo a lo larga de las cuales los helicópteros puedan volar a más velocidad, al mismo tiempo se mantiene la posibilidad de que maniobren en condiciones de seguridad.

Las rutas de desplazamiento aéreo están previstas para el movimiento de los helicópteros por encima de la superficie, normalmente a alturas no superiores a 30 m (100ft) por encima del nivel del suelo a velocidades superiores de 37 km/h (20 kt).

Sin embargo, las rutas de desplazamiento aéreo exigen magnitudes relativamente grandes de espacio aéreo (anchura hasta 200 m por la noche) que estarán libres de toda clase de obstáculos y las correspondientes superficies del terreno que estén por debajo deben ser convenientes y con suficiente resistencia para que pueda realizarse sobre ellas un aterrizaje de emergencia en condiciones de seguridad.

La achura de la ruta de desplazamiento aéreo:

a) para operaciones diurnas solamente, no será inferior a 7,o veces el diámetro del rotor de mayores dimensiones de los helicópteros para los cuales esté prevista la ruta de desplazamiento aéreo; y
b) para operaciones nocturnas, no será inferior a 10,0 veces el diámetro del rotor de mayores dimensiones de los helicópteros para los cuales esté prevista la ruta de desplazamiento aéreo.

Cualquier variación de dirección del eje de una ruta de desplazamiento aéreo no excederá de 120° y se diseñará de modo que no exija un viraje cuyo radio sea inferior a 270 m.

Las rutas de desplazamiento aéreo han de seleccionarse de modo que sean posibles los aterrizajes en autorrotación o con un motor fuera de funcionamiento, a fin de que, como requisito mínimo, se eviten las lesiones a personas en tierra o en el agua, o daños materiales.

4.1.7 Plataformas

Las especificaciones para plataformas se aplican igualmente a los helipuertos con las modificaciones que a continuación se detallan:

a) La pendiente en cualquier dirección de un puesto de estacionamiento de helicóptero no excederá del dos por ciento (2%);
b) El margen mínimo de separación entre un helicóptero en un puesto de estacionamiento y un objeto o cualquier aeronave en otro puesto de estacionamiento, no será inferior a la mitad del ancho total máximo de los helicópteros para los cuales está previsto ese puesto de estacionamiento; y
c) La dimensión del puesto de estacionamiento de helicóptero será tal que pueda contener un círculo cuyo diámetro sea por lo menos igual a la dimensión total máxima del helicóptero más grande para el cual esté previsto ese puesto de estacionamiento.

4.1.8 Suministro de un área de aproximación final y de despegue en relación con una pista o calle de rodaje

Para facilitar las operaciones de los helicópteros en un aeródromo, se proporcionará una FATO separada del área de despegue y de aterrizaje de los aviones, aunque los aviones y los helicópteros pueden compartir una pista común en condiciones de escala de visibilidad, de forma que los helicópteros puedan utilizar el ILS de una pista como ayuda en su aproximación final. La FATO se emplazará de forma que:

a) proporcione una separación adecuada respecto a los circuitos de tránsito de los aviones y que de esta forma se eviten conflictos en las operaciones de despegue y de aterrizaje;
b) se aleje de zonas en las que la corriente del chorro de los motores de los aviones, especialmente de la potencia de despegue o de arranque, tenga la probabilidad que provoque una gran turbulencia o que degrade seriamente el colchón de aire sobre la tierra por debajo del helicóptero en el vuelo estacionario;
c) se aleje de áreas en las que puedan existir turbulencia de estela generada por los aviones al aterrizar y ésta afecte a los helicópteros, ya sea en la fase de aproximación final, ya sea en la fase de vuelo estacionario junto a la pista;
d) se aleje de la corriente descendente de los rotores de helicópteros grandes y pesados que afecte a los aviones estacionados en la plataforma o que utilizan una calle de rodaje durante la aproximación o salida del helicóptero; y
e) se evite el riesgo de detritos ingeridos por los motores de otras aeronaves como resultado de los detritos que se liberan por la acción de la corriente descendente de otros rotores.

Estos problemas pueden evitarse mediante procedimientos de control y de gestión del tránsito aéreo del aeródromo. Sin embargo, en aeropuertos de mucho tránsito con un volumen importante de tránsito de helicópteros, es importante en el diseño y

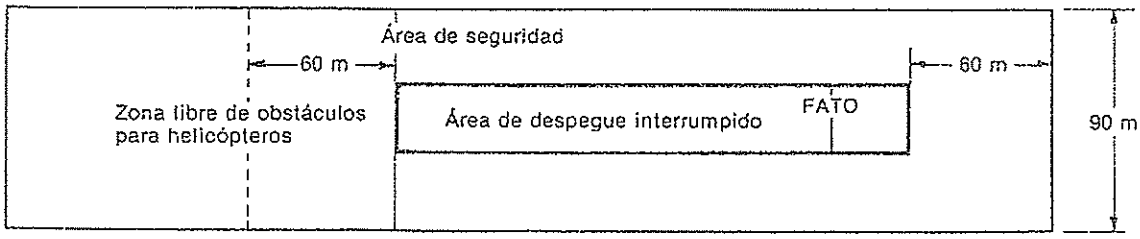
configuración del aeródromo se tengan en cuenta estos problemas para asegurarse que se reduzcan a un mínimo.

Las partes de la pista en las que la probabilidad de que se genere estela turbulenta es alta son las áreas del umbral y de las zonas de toma de contacto. Cuando las alas del avión están todavía produciendo sustentación y también en el punto de despegue cuando el avión giras para levantarse y se separa del suelo con la potencia máxima aplicada. Por estos motivos, se debe emplazar la FATO en el lado opuesto del umbral o de la zona de toma de contacto de una pista o dentro de una faja de pista.

En las intersecciones de calle de rodaje y en los puntos de espera en la pista de las aeronaves, es probable que los aviones utilicen una potencia mayor en el viraje cuando están en rodaje y cuando avanzan desde una posición estacionaria. Por lo tanto se considera que tampoco es de desear que la FATO esté emplazada en un lugar adyacente a estas áreas.

Debe prestarse especial atención a la preparación de la superficie que rodea a la FATO para que sea resistente a la erosión proveniente del chorro de escape de los motores de reacción y de la corriente descendente de los rotores y de esta forma reducir a un mínimo el riesgo de ingestión de materiales sueltos en la superficie por parte de los motores, tanto del avión como del helicóptero.

Figura N° 4.1-1
Área de seguridad de la FATO para aproximaciones por instrumentos.



Fuente: Elaboración Propia

Habitualmente se emplazará un área de toma de contacto y de elevación inicial de la FATO, en un puesto de estacionamiento de helicópteros independientemente o de una plataforma para helicópteros en los que los pasajeros puedan embarcar y desembarcar o en lo que pueda efectuarse la carga o descarga de los helicópteros.

El área se emplazará de forma que:

a) esté lo más cerca posible de las zonas de presentación de los pasajeros y facturación de los equipajes para que éstos no tengan que recorrer grandes distancias, y
b) se eviten lo más posible operaciones mixtas de aviones y helicópteros en las plataformas o en las calles de rodaje, por razón de las velocidades relativamente lentas a la que los helicópteros realizan el rodaje en tierra y para que se eviten conflictos entre aviones en calles de rodaje y helicópteros que utilizan las calles de rodaje aéreas.

Cuando la FATO está situada cerca de una pista o en 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 de la FATO, no será inferior a la magnitud correspondiente de la Tabla N° 4.1-3:

Tabla N° 4.1-3
Separación entre borde de una pista o calle de rodaje y una FATO

Si la masa del avión y/o la masa del helicóptero	Distancia entre el borde de la FATO y el borde de la pista o borde de la calle de rodaje
Hasta 2 720 kg exclusive	60 m
Desde 2 720 kg hasta 5 760 kg exclusive	120 m
Desde 5 760 kg hasta 100 000 kg exclusive	180 m
De 100 000 kg o más	250 m

Fuente: Elaboración Propia

4.2 PPH ELEVADOS

4.2.1 Área de Aproximación Final y de Despegue y Área de Toma de Contacto y de Elevación Inicial

En los helipuertos elevados la FATO debe coincidir con el área de toma de contacto y elevación inicial, por ello, los helipuertos elevados deberán tener como mínimo un área de aproximación final y de despegue (FATO).

La longitud y ancho de la FATO no será inferior a 1,5 veces la longitud/ancho, lo que sea mayor, del helicóptero crítico que se prevé operará en el helipuerto.

La pendiente de helipuertos elevados, se ajustará a la que corresponde a helipuertos de superficie.

La FATO estará en condiciones de soportar el tránsito de helicópteros para los cuales esté previsto el helipuerto. En su diseño, se tendrá en cuenta las cargas adicionales resultantes de la presencia de personas, nieve, carga, equipos de extinción de incendios, de reabastecimiento y otros involucrados con la operación del helicóptero.

La superficie de la FATO será resistente al resbalamiento tanto de helicópteros como de personas y estará inclinada para evitar que se formen charcos. Cuando un PPH elevado se construya en forma de enrejado, la plataforma inferior se proyectará de modo que no se reduzca el efecto suelo.

4.2.2 Área de Seguridad

El área de seguridad se extenderá hacia fuera de la periferia de la FATO hasta una distancia de por lo menos 3 m o 0.25 veces la longitud/ancho total del helicóptero más largo/más ancho para el cual está previsto el helipuerto.

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 cinco por ciento (5%).

La superficie del área de seguridad no tendrá ninguna pendiente ascendente que exceda del cuatro por ciento (4%) hacia fuera del borde de la FATO.

La superficie del área de seguridad deberá soportar, sin sufrir daño estructural, a los helicópteros para los que está destinado el helipuerto.

La pendiente total en cualquier dirección de la superficie de la FATO no excederá del tres por ciento (3 %), igual que la de los PPH en superficie.

5 RESTRICCIÓN Y ELIMINACIÓN DE OBSTÁCULOS

5.1 SUPERFICIES Y SECTORES LIMITADORES DE OBSTÁCULOS

Las superficies limitadoras de obstáculos tienen por objeto establecer el espacio aéreo que debe permanecer libre de obstrucciones en los helipuertos, de manera que no se restrinjan las operaciones aéreas, evitando que la instalación quede tempranamente limitada por la proliferación de obstáculos en su entorno.

Las superficies limitadoras para helipuertos son similares a las establecidas para aeródromos convencionales y su configuración es la siguiente:

a) Superficie de aproximación: Corresponde al plano inclinado o combinación de planos de pendiente ascendente a partir del extremo del área de seguridad y centrada en una línea que pasa por el centro de la FATO.

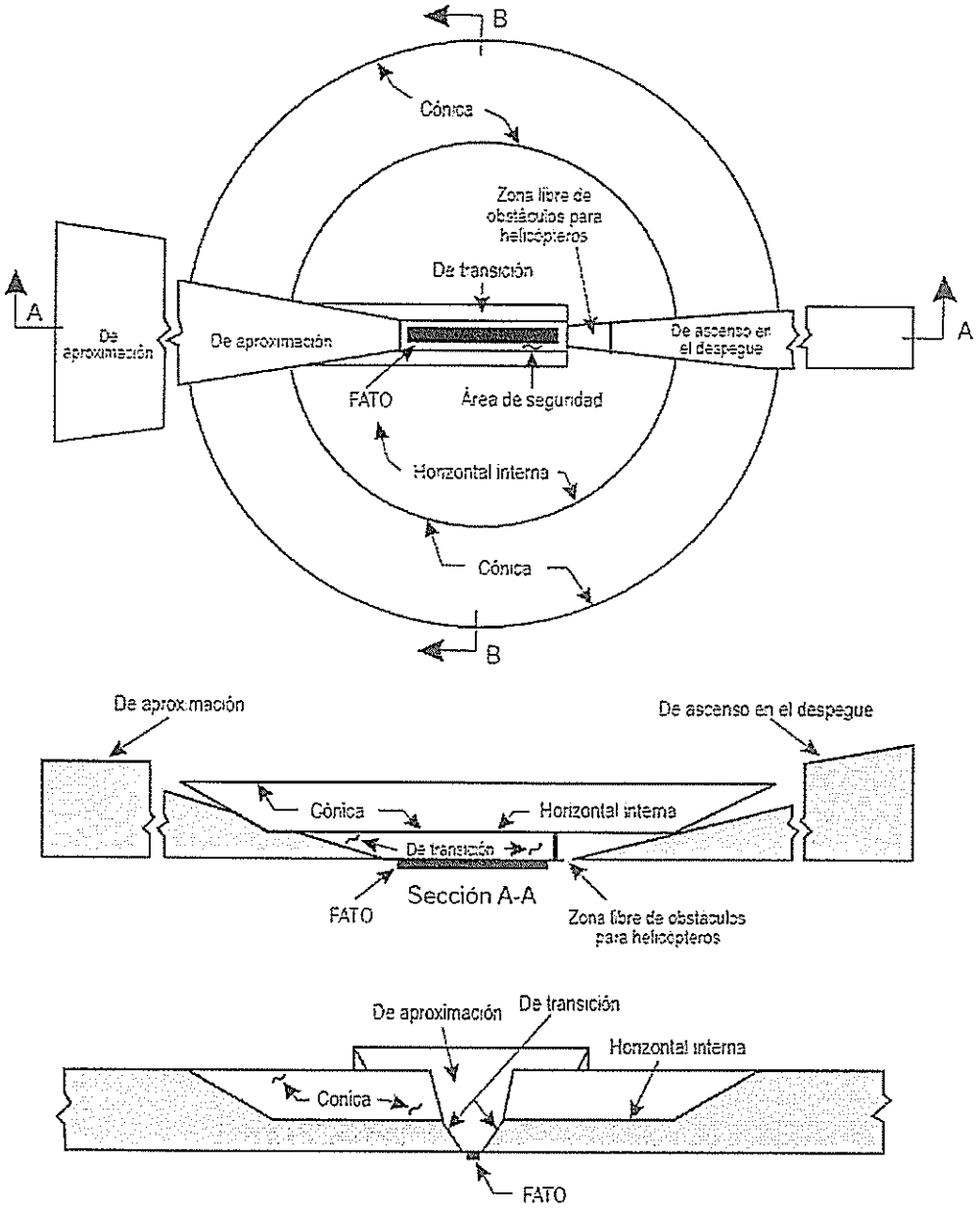
b) Superficie de transición: Superficie compleja que se extiende a lo largo del borde del área de seguridad y parte del borde de la superficie de aproximación, de pendiente ascendente y hacia fuera y hasta la superficie horizontal interna o hasta una altura predeterminada.

c) Superficie horizontal interna: La finalidad de la superficie horizontal interna es permitir una maniobra visual se-gura. Corresponde a una superficie circular situada en un plano horizontal sobre la FATO y sus alrededores. El radio de la superficie horizontal interna se medirá desde el centro de la FATO y su altura se medirá por encima del punto de referencia para la elevación que se fije con este fin.

d) Superficie cónica: Es una superficie de pendiente ascendente y hacia afuera que se extiende desde la periferia de la superficie horizontal interna o desde el límite exterior de la superficie de transición si no se proporciona la superficie horizontal interna.

e) Superficie de ascenso en el despegue: Corresponde a un plano inclinado, una combinación de planos o cuando incluye un viraje, una superficie compleja ascendente a partir del extremo del área de seguridad y centrada en una línea que pasa por el centro de la FATO.

Figura N° 5.1-1
Superficies limitadoras de obstáculos

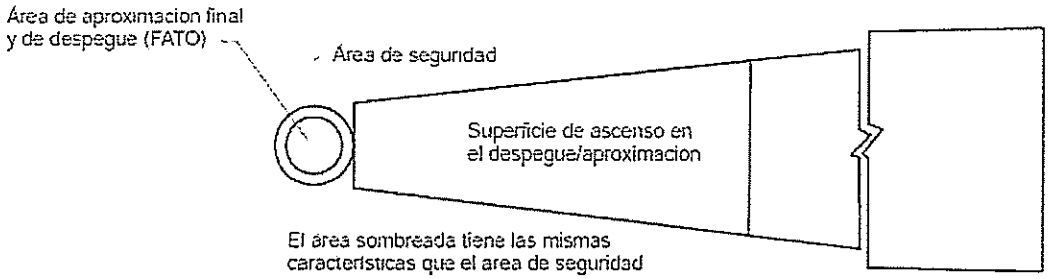


Sección B-B

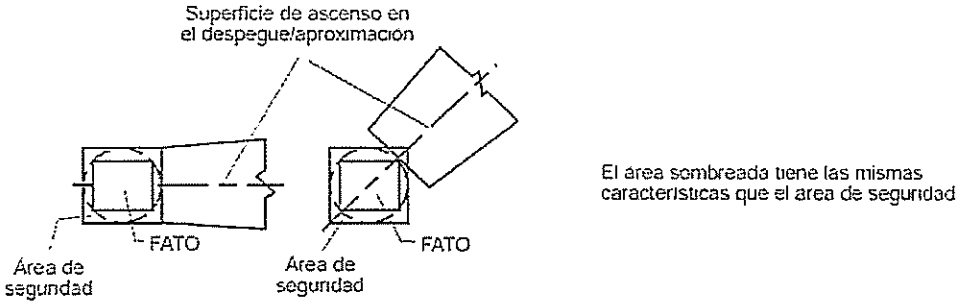
Nota.— En la figura se indican las superficies limitadoras de obstáculos en un helipuerto con una FATO para aproximaciones visuales y con una zona libre de obstáculos.

Fuente: Elaboración Propia

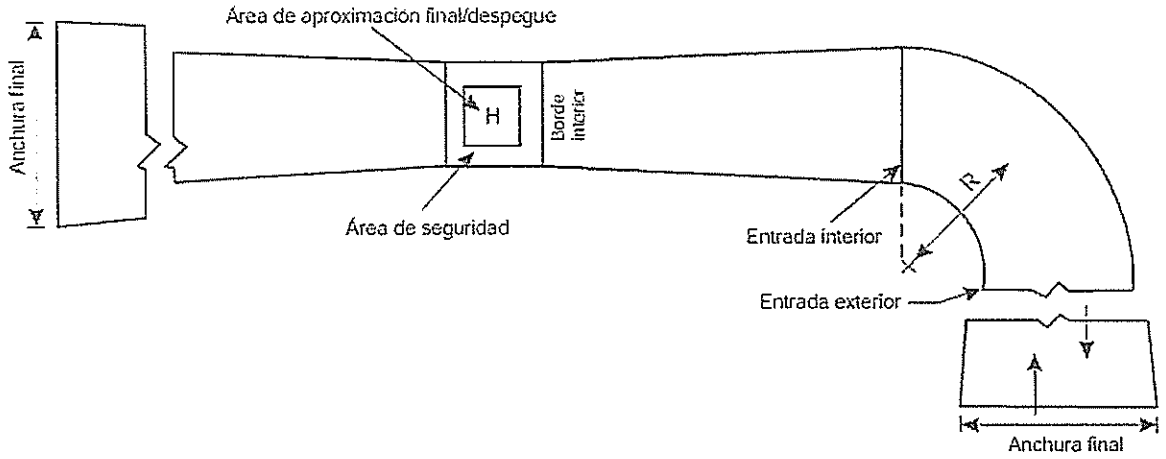
Figura N° 5.1-2
FATO y área de Seguridad



A. Área de aproximacion final y de despegue de forma circular (aproximacion-salida en linea recta)



B. Área de aproximación final y de despegue de forma cuadrada (aproximación-salida en linea recta)



C. Área de aproximacion final y de despegue de forma cuadrada (aproximacion-salida en curva)

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 5.1-3
Superficie de ascenso en el despegue/aproximación
(FATO de vuelo visual de forma irregular)

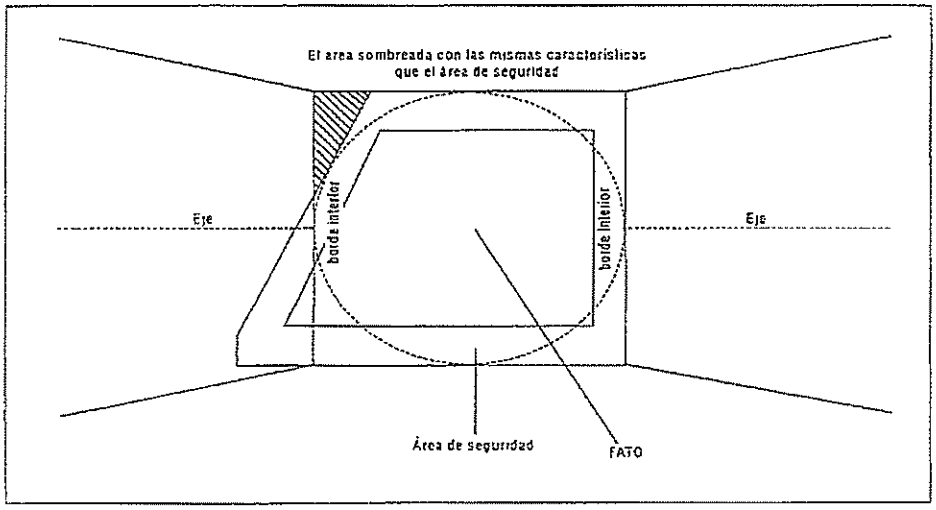
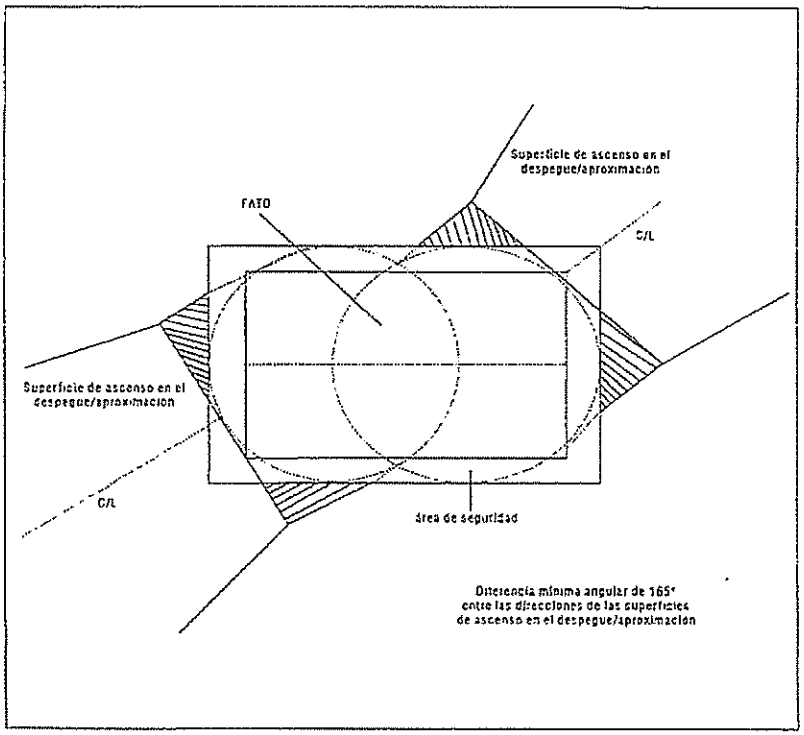
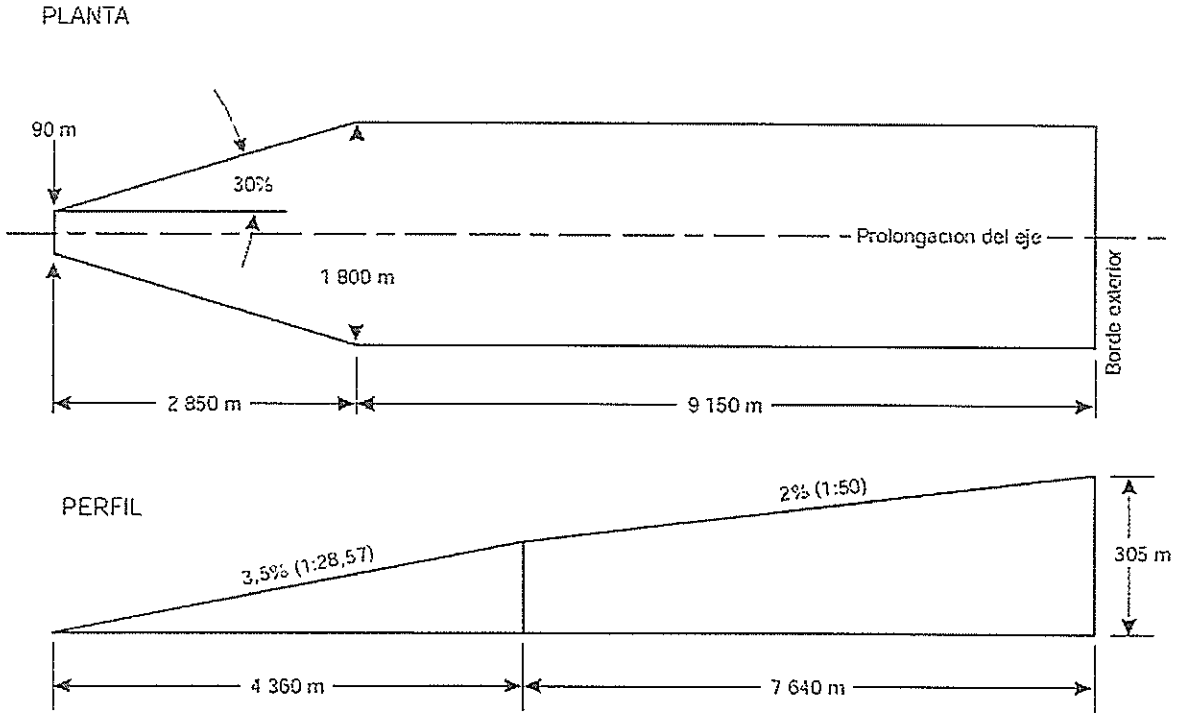


Figura N° 5.1-4
Superficies de ascenso en el despegue/aproximación
(de dimensiones que la mínima especificada para una FATO de vuelo visual)



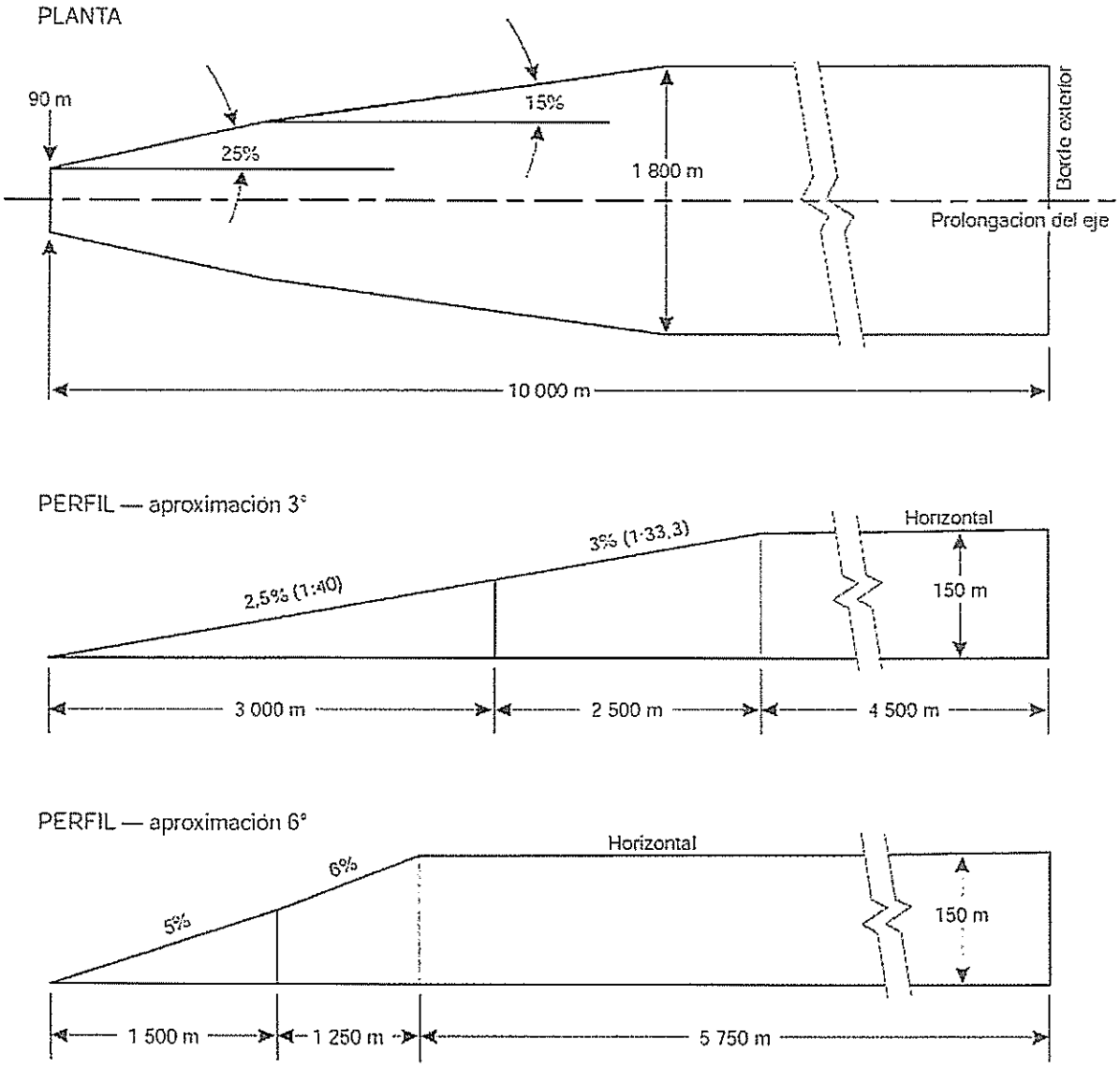
Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 5.1-5
Superficie de ascenso en el despegue de la FATO en vuelo por instrumentos.



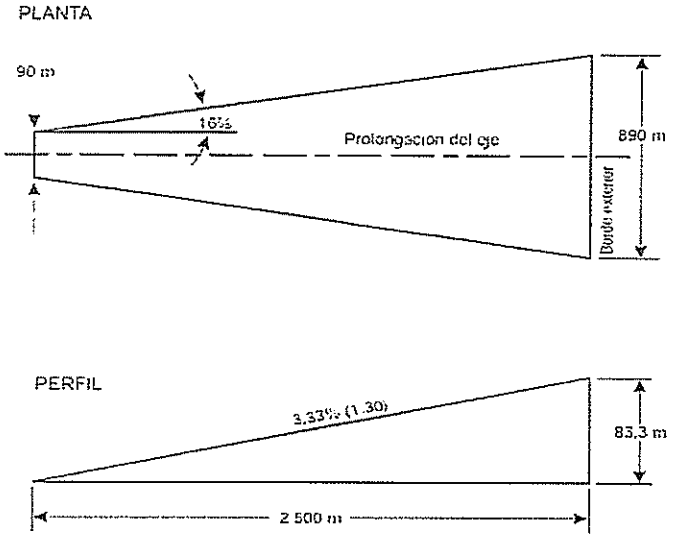
Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 5.1-6
Superficie de aproximación de la FATO
Para aproximaciones de precisión.



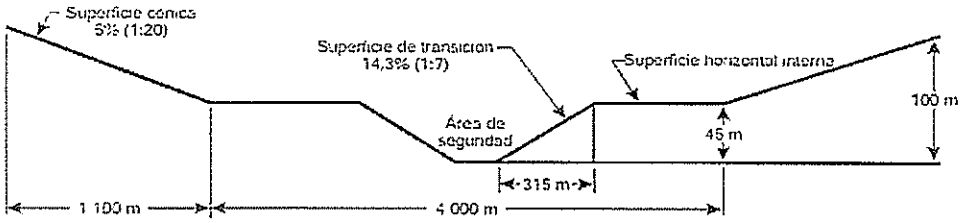
Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 5.1-7
Superficie de aproximaciones de la FATO para Aproximaciones que no sean de precisión.

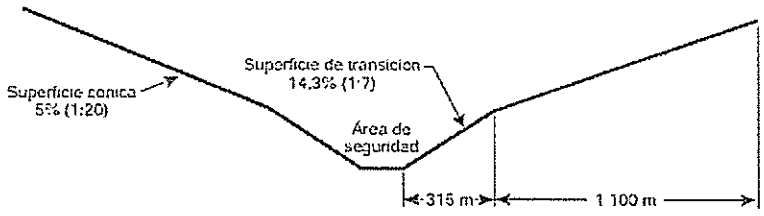


Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 5.1-8
Superficies limitadoras de obstáculos de transición, Horizontal interna y cónica.



Aproximacion que no es de precision (perfiles de extremo)



Alternativa, cuando no se prevea superficie horizontal interna

Aproximacion de precisión (perfiles de extremo)

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 5.1-1
Dimensiones y pendientes de las superficies limitadoras de obstáculos. FATO para aproximaciones Visuales y que no sean de precisión.

Superficies y dimensiones		FATO para aproximaciones visuales Clase de performance de los helicópteros 1	2	3	FATO para aproximaciones que no sean de precisión (por instrumentos)
Superficie de aproximación anchura del borde exterior lugar del borde interior		Anchura del área de seguridad Límite			Anchura del área de seguridad Límite
Primera sección Divergencia	- día -noche	10% 15%	10% 15%	10% 15%	 16%
Longitud	- día -noche	245 m[a] 245 m[a]	245 m[a] 245 m[a]	245 m[a] 245 m[a]	 2500 m
Anchura exterior	- día -noche	49 m[b] 73,5 m[b]	49 m[b] 73,5 m[b]	49 m[b] 73,5 m[b]	890 m
Pendiente (máxima) Segunda sección Divergencia	- día -noche	10% 15%	10% 15%	10% 15%	-
Longitud	- día -noche	 c	 c	 c	-
Anchura exterior	- día -noche	 d	 d	 d	-
Pendiente (máxima)		12,5%	12,5%	12,5%	-
Tercera sección Divergencia Longitud	 - día -noche	Paralela e e	Paralela e e	Paralela e e	- -
Anchura exterior	- día -noche	d d	d d	d d	-
Pendiente (máxima)		15%	15%	15%	-
Horizontal interna Altura Radio		- -	- -	- -	 45 m 2000 m
Cónica Pendiente Altura		- -	- -	- -	5% 55 m
Transición Pendiente Altura		- -	- -	- -	20% 45 m

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 5.1-2
Dimensiones y pendientes de las superficies limitadoras de obstáculos
Despegue en línea recta

Superficie y dimensiones		Que no sea de precisión Clase de performance de los helicópteros 1	2	3	Por instrumentos
Ascenso en el despegue					
Anchura del borde exterior Lugar del borde exterior		Anchura del área de seguridad Límite o extremo de la zona libre de obstáculos			
Primera sección					
Divergencia(%)	Día	10	10	10	30
	Noche	15	15	15	
Longitud	Día	a	245 m[b]	245 m[b]	2 850m
	Noche	a	245 m[b]	245 m[b]	
Anchura exterior	Día	c	49 m[d]	49 m[d]	
	Noche	c	73,5 m[b]	73,5 m[b]	1 800m
Pendiente (máxima)		4,5%*	8%b	8%b	3,5%
Sección segunda	día	Paralela	10%	10%	Paralela
Divergencia	noche	Paralela	15%	15%	
Longitud	día	e	a	a	1 510m
Anchura exterior	noche	e	a	a	
Pendiente	día	c	c	c	1 800m
(máxima)	noche	c	c	c	
		4,5%	15%	15%	3,5%
Tercera sección					
Longitud	día	-	Paralela	Paralela	Paralela
Anchura exterior	noche	-	e	e	7 640m
Pendiente	día	-	e	e	
(máxima)	noche	-	c	c	1 800m
		-	c	c	
		-	15%	15%	2%

a.- Determinado por la distancia desde el borde interior hasta el punto en que la divergencia alcanza una anchura de 7 diámetros del rotor en el caso de operaciones diurnas o de 10 diámetros del rotor en operaciones nocturnas.
b.- La pendiente y la longitud proporcionan a los helicópteros un área para acelerar y ascender evitando las combinaciones peligrosas de altura y velocidad aerodinámica.
c.- Anchura total de 7 diámetros del rotor en el caso de operaciones diurnas y anchura total de 10 diámetros del rotor en operaciones nocturnas.
d.- La anchura del borde interior se añadirá a esta dimensión.
e.- Determinado por la distancia desde el borde interior hasta el punto en que la superficie alcanza una altura de 150 m por encima de la elevación del borde interior.
*.- Esta pendiente excede de la de ascenso, con un rotor fuera de funcionamiento y masa máxima, de muchos helicópteros actualmente en servicio.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 5.1-3
Aproximación final y despegues visuales

Instalación		Requisitos
Cambio de dirección		Si fuera necesario (120° máx.)
Radio del giro sobre el eje		No inferior a 270 m
Distancia hasta entrada interior*		a) Para helicópteros de Clase de performance 1- no inferior a305 m desde el extremo del área de seguridad o de la zona libre de obstáculos. b) Para helicópteros de Clase de performance 2 y 3- no inferior a 370m desde el extremo de la FATO
Anchura de entrada interior	Dia Noche	Anchura del borde interior más 20% de la distancia hasta la entrada interior. Anchura del borde interior más 30% de la distancia hasta la entrada interior
Anchura de entrada exterior		distancia hasta la entrada interior, continuando hasta la anchura mínima de 7 diámetros del rotor. Anchura del borde interior más 30% de la distancia hasta la entrada interior, continuando hasta la anchura mínima de 10 diámetros del rotor.
Elevación de entrada interior y exterior		Determinada por la distancia desde el borde interior y por la pendiente designada.
Pendiente		Como se indica en la Tabla N° 5.1-1 y Tabla N° 5.1-2
Divergencia		Como se indica en las Tabla N° 5.1-1 y Tabla N° 5.1-2
Longitud total del área		Como se indica en las Tabla N° 5.1-1 y Tabla N° 5.1-2
*.- Esta es la distancia mínima requerida antes de iniciar un giro después del despegue o de terminar un giro en la fase final. Nota: Si fuese necesario más de un giro al recorrer la longitud total del área de ascenso en el despegue/aproximación. Ese mismo requisito se aplicará para cada giro subsiguiente salvo que las anchuras de la entrada interior y exterior serán normalmente la anchura total del área.		

Fuente: Elaboración Propia

5.2 REQUISITOS DE ELIMINACIÓN DE OBSTÁCULOS

5.2.1 Helipuertos de Superficie

Respecto a las FATO para aproximaciones que no sean de precisión se establecerán las superficies limitadoras de obstáculos que se encuentran identificadas en el la figura 8.

Respecto a las FATO para vuelo visual se establecerán las siguientes superficies limitadoras de obstáculos:

a) Superficie de ascenso en el despegue;
b) Superficie de aproximación.

Las pendientes de las superficies no serán superiores, ni sus otras dimensiones inferiores, a las que se especifican en la Tabla N° 5.1-1 y Tabla N° 5.1-2, y estarán situadas según lo indicado en la Figura N° 5.1-5, Figura N° 5.1-6, Figura N° 5.1-7.

No se permitirán nuevos objetos ni ampliaciones de los existentes por encima de cualquiera de las superficies indicadas anteriormente, excepto cuando la autoridad aeronáutica determine que el nuevo objeto o el objeto ampliado, esté apantallado por un objeto existente e inamovible.

Los helipuertos de superficie tendrán por lo menos dos superficies de ascenso en el despegue y de aproximación, separadas por 150 grados como mínimo.

5.2.2 Helipuertos Elevados

Los requisitos de limitación de obstáculos para helipuertos elevados se ajustarán a los correspondientes a los helipuertos de superficie especificados en el capítulo 5.1.

6 AYUDAS VISUALES

6.1 INDICADORES DE DIRECCIÓN DEL VIENTO

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

6.1.1 Emplazamiento

El indicador de dirección del viento estará emplazado en un lugar que indique las condiciones del viento sobre el área de aproximación final y de despegue 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.

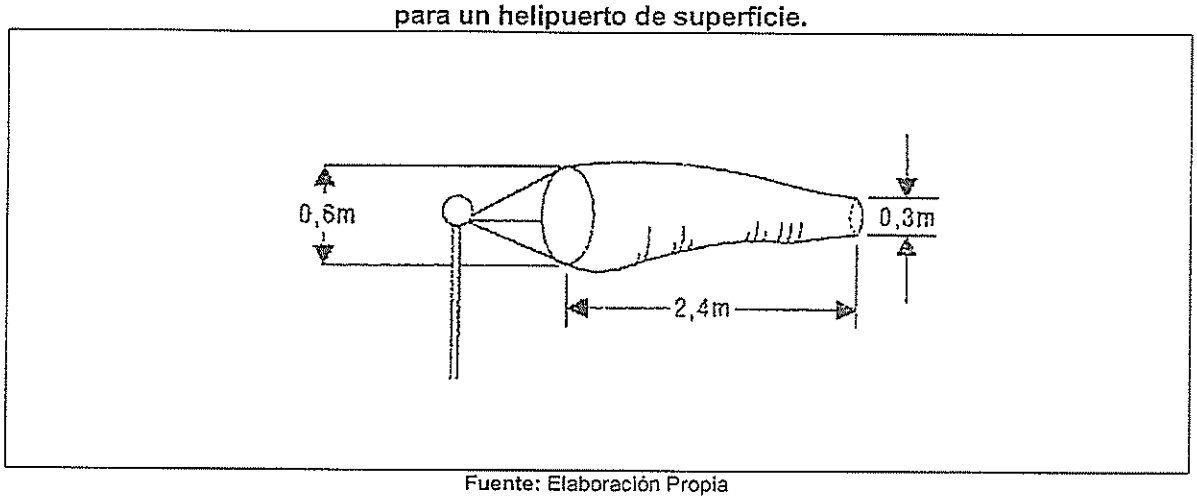
El indicador de la dirección del viento deberá estar construido de modo que dé una idea clara de la dirección del viento y general de su velocidad.

En helipuertos de superficie, el indicador de dirección del viento deberá tener forma de cono truncado y estar hecho de tela o similar. Su longitud deberá ser de 2.4 m y su diámetro en la base mayor deberá tener por lo menos 0.60 m y 0.30 m en la base menor. Sólo en el caso de helipuertos elevados, las dimensiones a utilizar podrán ser de 1.2 m de largo con 0.30 m en la base mayor y 0.15 m en la base menor.

El color o colores deberán escogerse para que el indicador de la dirección del viento pueda verse e interpretarse desde una altura de por lo menos 300 m. Deberá usarse una combinación de dos colores para que el cono se distinga bien sobre fondos cambiantes, deberá preferirse que dichos colores sean rojo y blanco, anaranjado y blanco o negro y blanco y deberán estar dispuestos en cinco bandas alternadas de las cuales la primera y la última deberán ser del color más oscuro.

Para operaciones nocturnas, el indicador de la dirección del viento deberá estar provisto de un dispositivo de iluminación de modo que pueda verse desde la altura y sin que su intensidad produzca encandilamiento a los pilotos.

Figura N° 6.1-1
Indicador de la dirección del viento
para un helipuerto de superficie.



Fuente: Elaboración Propia

7 SEÑALES Y BALIZAS

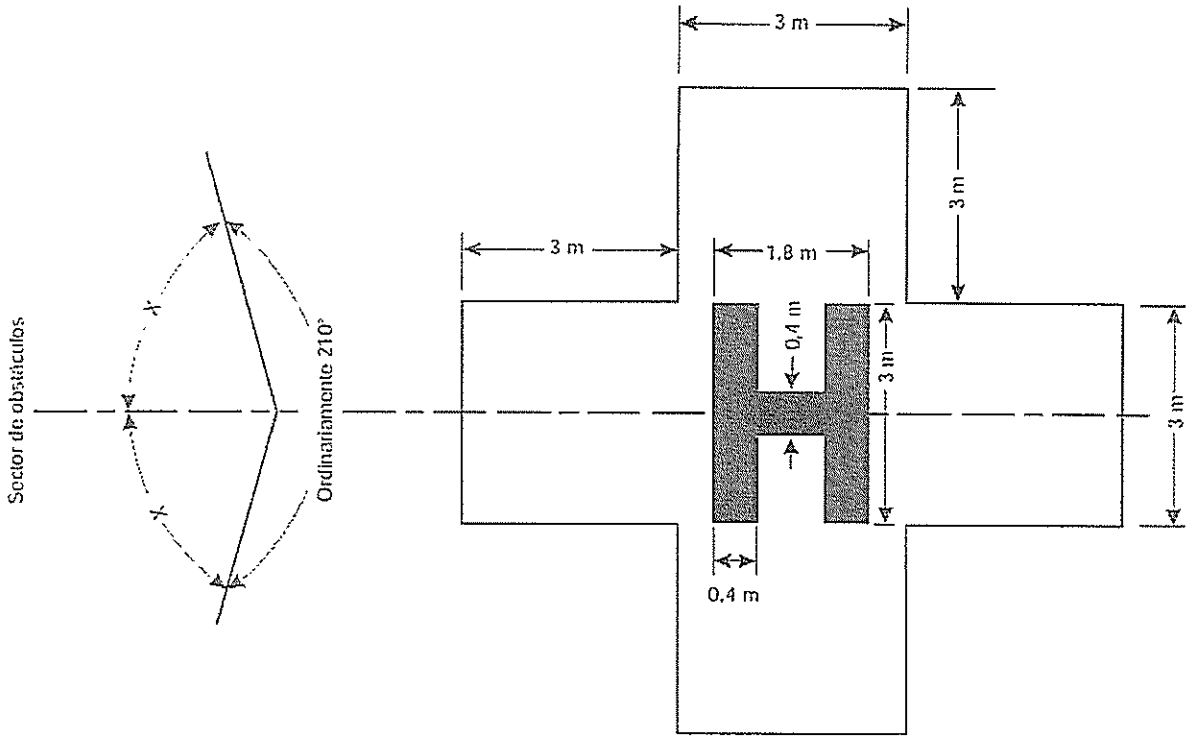
En Helipuertos elevados y de Superficie, se dispondrá de las siguientes señales:

7.1 SEÑAL DE IDENTIFICACIÓN DE HELIPUERTO

Se emplazará dentro del área de aproximación final y de despegue, en el centro del área o en un lugar cercano a éste, o cuando se utilice junto con señales designadoras de pista en cada extremo del área. Salvo en helipuertos de hospitales, esta señal consistirá en una letra " H " de color blanco, con dimensiones de 3 m de alto, 1.80 m de ancho y 0.40 m de grosor de línea. En PPH elevados cubiertos con una red de cuerdas, es recomendable aumentar la altura de la señal en 4.0 m y proporcionalmente las otras dimensiones. La " H " quedará orientada de modo que la barra transversal quede en ángulo recto con la dirección preferida de aproximación final.

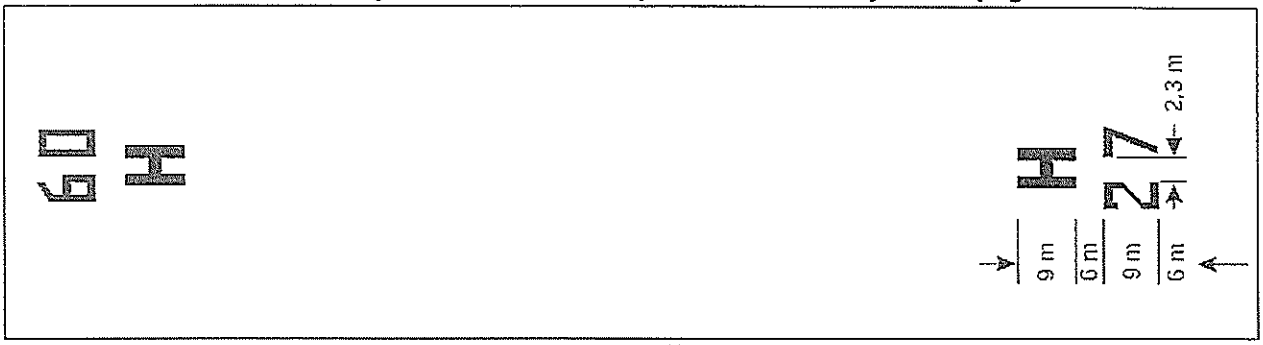
En el caso de helipuertos emplazados en hospitales, la señal consistirá en la letra " H " de color rojo, ubicada en el centro de una cruz blanca formada por cuadrados adyacentes a cada uno de los lados de un cuadrado que contenga la "H".

Figura N° 7.1-1
Señal de identificación de helipuerto
(Véase la cruz de hospital y su orientación
con respecto al sector de obstáculos)



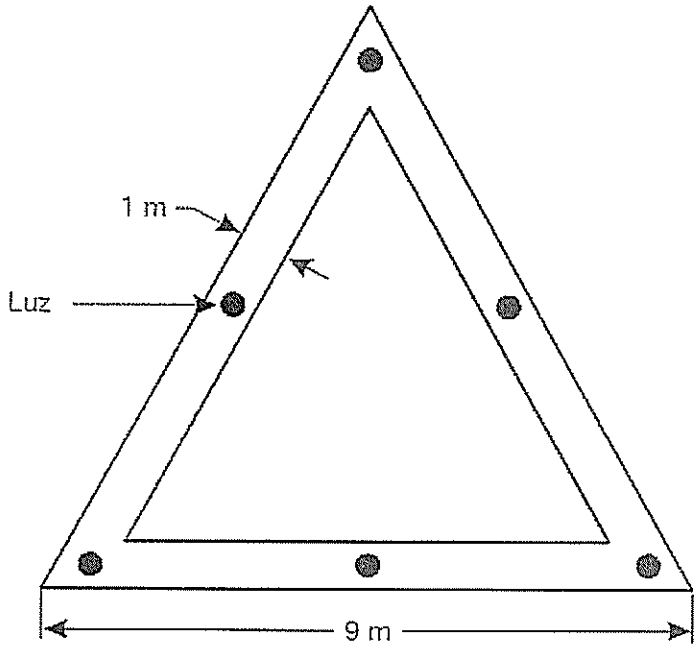
Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 7.1-2
Señal de designación de área de aproximación final y de despegue.



Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 7.1-3
Señal e iluminación de punto de visada



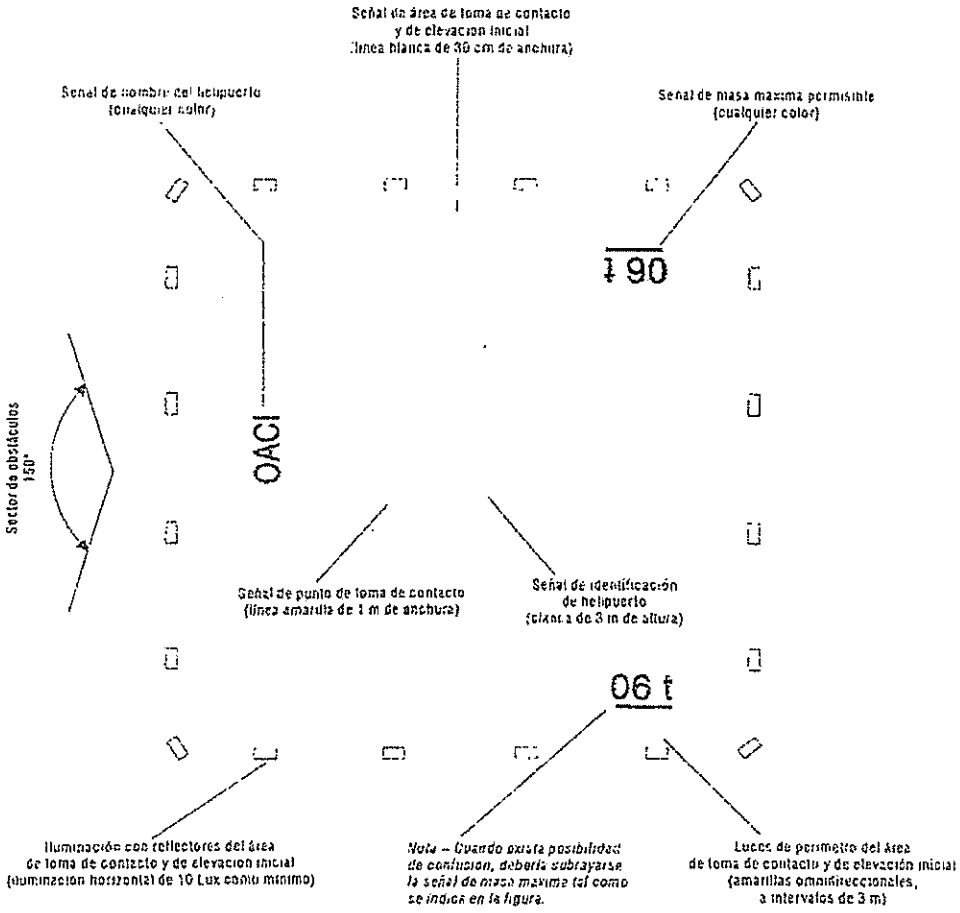
Fuente: Elaboración Propia

La señal de punto de visada deberá utilizarse cuando se desee que el piloto efectúe la aproximación hacia un punto determinado del área de la aproximación final y de despegue.

7.2 SEÑAL DE MASA PERMISIBLE

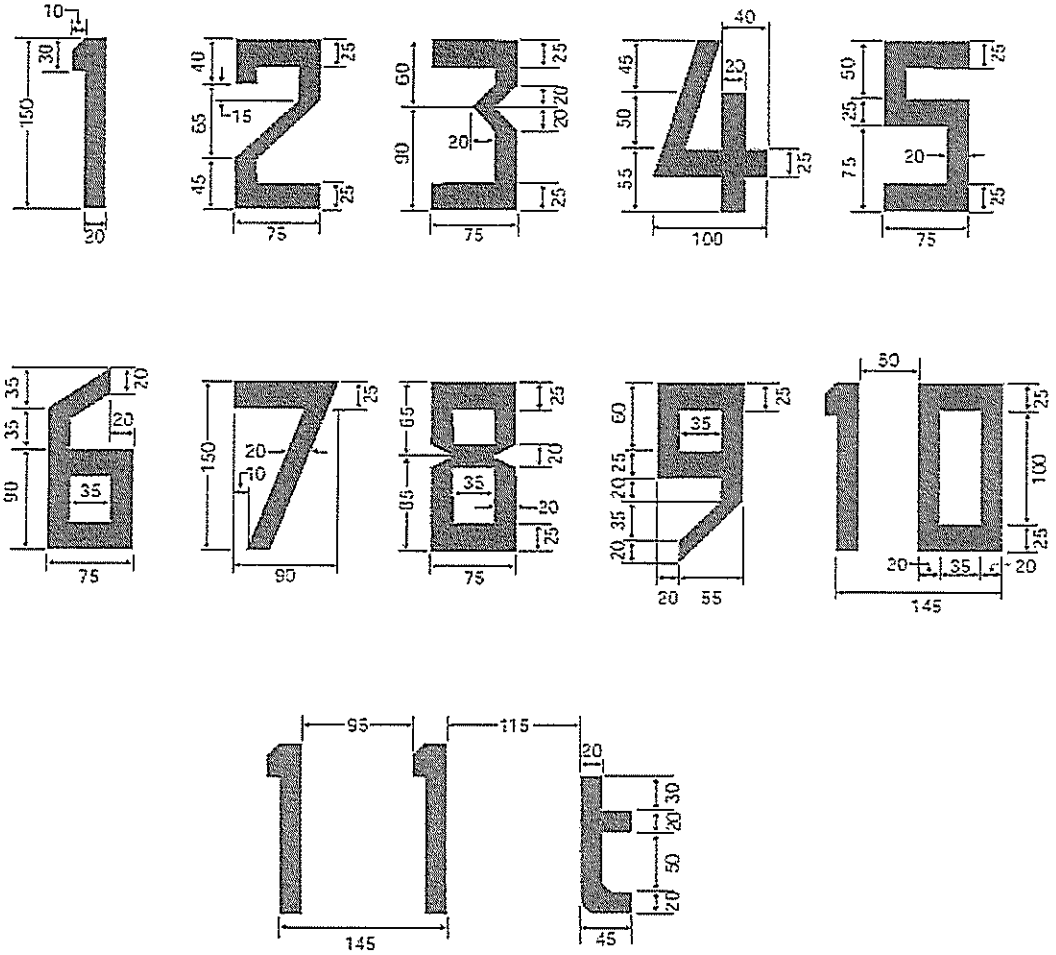
Todo helipuerto elevado deberá contar con una señal de masa permisible. Se emplazará dentro del área de toma de contacto y elevación inicial de modo que sea legible desde la dirección preferida de aproximación final. Esta señal consistirá en un número de dos dígitos, para indicar la resistencia del helipuerto en toneladas, seguido de la letra "t".

Figura N° 7.2-1
Señales de iluminación de un helipuerto elevado



Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 7.2-2
Forma y proporciones de los números y
de las letras de la señal de masa máxima permisible



Nota.— Todas las unidades son en centímetros.

Fuente: Elaboración Propia

7.3 SEÑAL DE PUNTO DE VISADA

Deberá proporcionarse una señal de punto de visada en un helipuerto cuando sea necesario efectuar una aproximación hacia un punto determina-do antes de dirigirse al área de toma de contacto y de elevación inicial. Esta señal estará emplazada dentro del área de aproximación final y de despegue. 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 de 1 m de ancho, como ya se indicó, para un triángulo de lados no inferiores a 9 m.

7.4 SEÑAL DE ÁREA DE TOMA DE CONTACTO Y DE ELEVACIÓN INICIAL

En helipuertos elevados se proporcionará una señal de área de toma de contacto y de elevación inicial. En helipuertos de superficie se deberá proporcionar si la autoridad aeronáutica determina que el perímetro de dicha área no resulta obvio. Se ubicará en el perímetro de dicha área y consistirá en una línea blanca continua de a lo menos 0.30 m de ancho.

7.5 SEÑAL DE ÁREA DE TOMA DE CONTACTO Y DE ELEVACIÓN INICIAL

En helipuertos elevados se proporcionará una señal de área de toma de contacto y de elevación inicial. En helipuertos de superficie se deberá proporcionar si la autoridad aeronáutica determina que el perímetro de dicha área no resulta obvio. Se ubicará en el perímetro de dicha área y consistirá en una línea blanca continua de a lo menos 0.30 m de ancho.

7.6 SEÑAL DE PUNTO DE TOMA DE CONTACTO

Se proporcionará cuando sea necesario que el helicóptero efectúe la toma de contacto en un punto determinado. Esta señal se deberá emplazar de tal forma que cuando un helicóptero al que está destinada la señal, esté situado con el tren de aterrizaje principal dentro de la señal y el piloto esté por encima de la señal, se mantenga un margen seguro entre cualquier parte del helicóptero y cualquier obstáculo. Corresponderá a una circunferencia de color amarillo, de diámetro conveniente para el helicóptero al que está destinado el helipuerto, con una anchura de línea de por lo menos 0.5 m. En un PPH elevado el ancho de esta línea será de por lo menos 1 m.

Figura N° 7.6-1
Baliza de ruta de desplazamiento aéreo

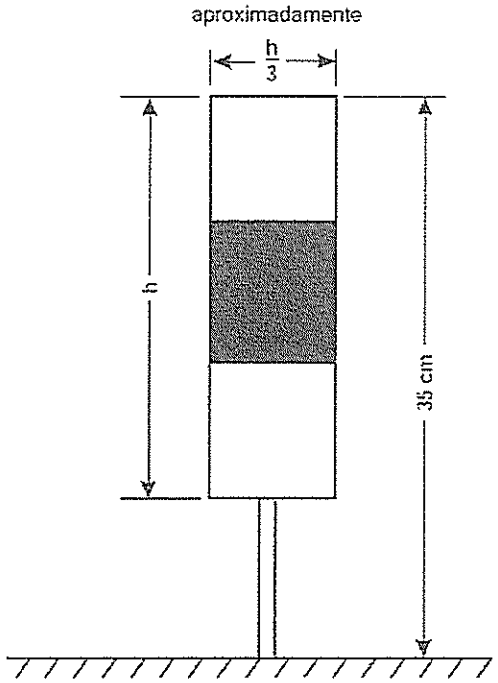
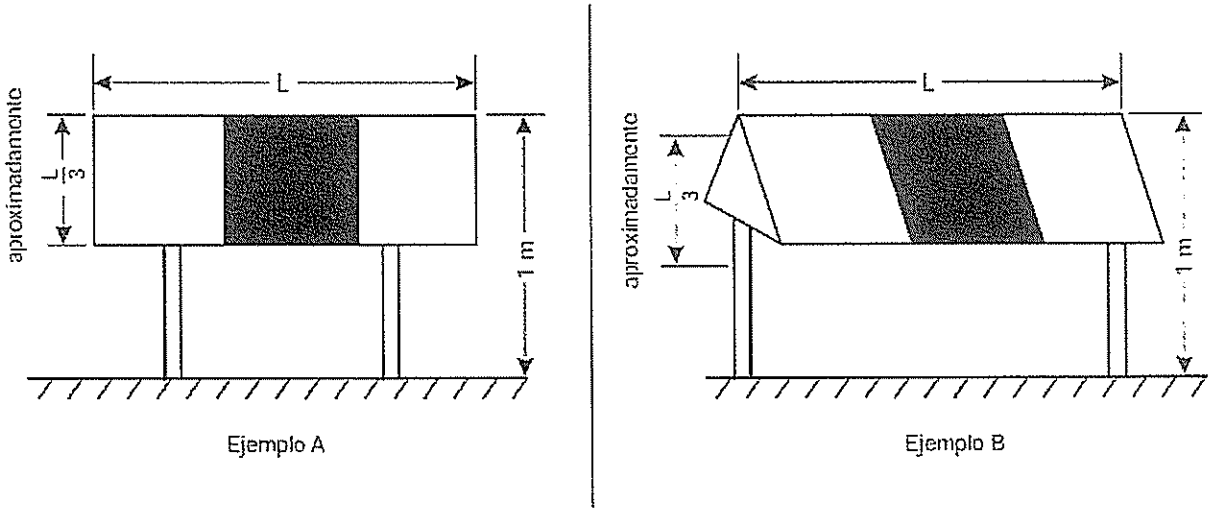


Figura N° 7.6-2
Baliza de ruta de desplazamiento aéreo



Fuente: Elaboración Propia

8 LUCES

En todos los helipuertos de superficie, elevados y que sean destinados a actividades de vuelo nocturno, se deberán proporcionar sistemas de iluminación. Las especificaciones que se indican a continuación, corresponden a sistemas que han de utilizarse en áreas de aproximación final y de despegue destinadas a operaciones visuales y que no sean de precisión.

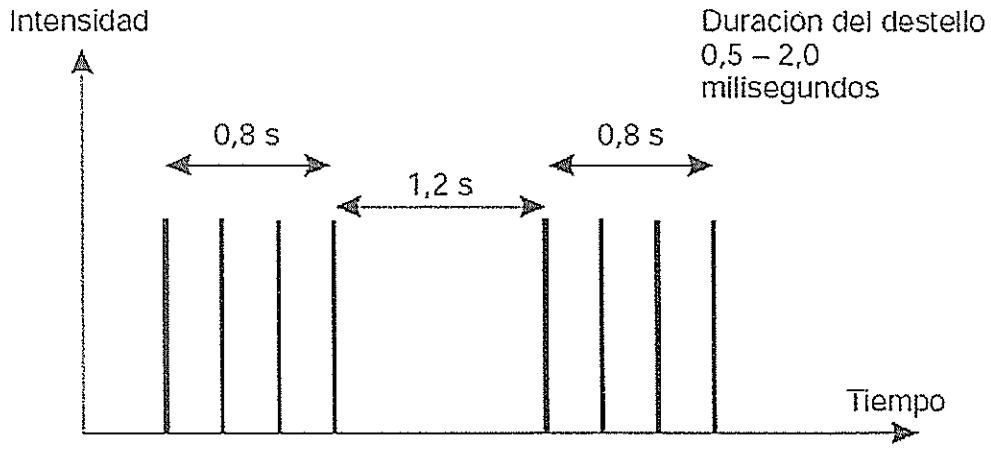
8.1 FARO DE HELIPUERTO.

Se deberá proporcionar un faro de helipuerto cuando la autoridad aeronáutica determine que es necesaria la guía visual de largo alcance y esta no se proporciona por otros medio o cuando sea difícil identificar el helipuerto debido a las luces de los alrededores.

El faro de helipuerto estará emplazado en el helipuerto o en su proximidad en una posición elevada y que no deslumbre al piloto a corta distancia. Cuando no sea posible ubicarlo en un sector que no deslumbre al piloto, puede apagarse durante la etapa final de aproximación y aterrizaje.

La luz del faro de helipuerto se deberá ver desde todos los ángulos del azimut. El faro de helipuerto emitirá series repetidas de destellos blancos de corta duración a intervalos iguales, de acuerdo a la Figura N° 8.1-1

Figura N° 8.1-1
Características de los destellos de un faro de helipuerto



Fuente: Elaboración Propia

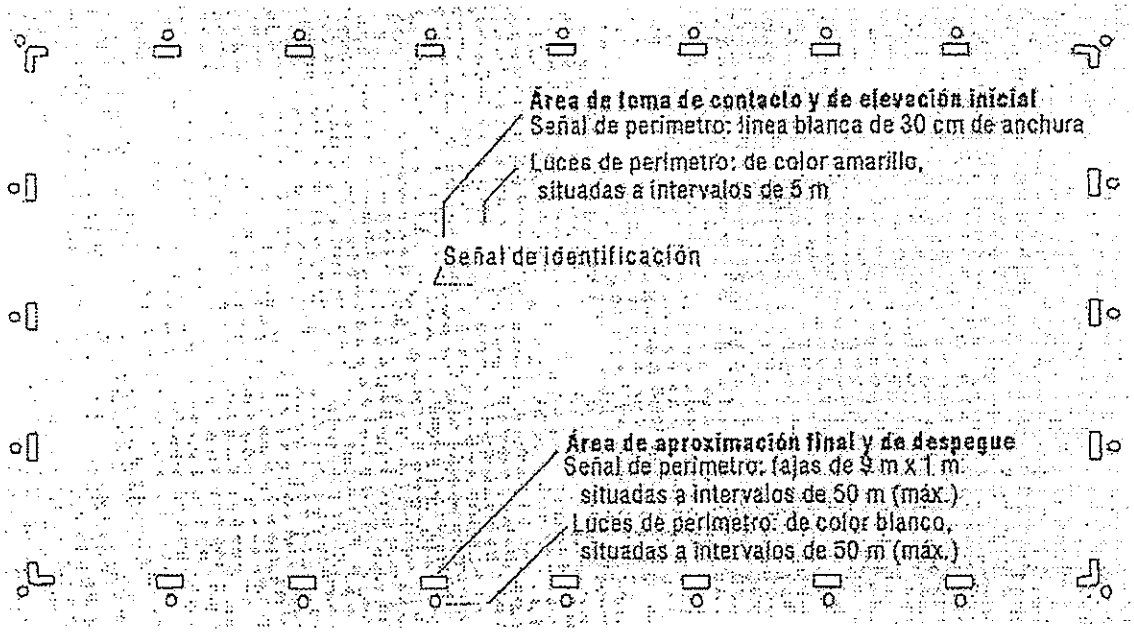
8.2 SISTEMA DE ILUMINACIÓN DE ÁREA DE TOMA DE CONTACTO Y DE ELEVACIÓN INICIAL

En un helipuerto destinado a uso nocturno se deberá proporcionar un sistema de iluminación de área de toma de contacto y de elevación inicial.

Las siguientes ayudas luminosas serán útiles en los helipuertos:

a) faro de helipuerto;
b) sistema de guía de alineación visual;
c) Indicador de pendiente de aproximación;
d) Luces de área de aproximación final y de despegue;
e) Iluminación de área de toma de contacto y de elevación inicial; y
f) Iluminación de obstáculos.

Figura N° 8.2-1
Luces de área de toma de contacto y de elevación inicial.
Señal de identificación.
Área de aproximación final y de despegue.



Fuente: Elaboración Propia

El sistema de iluminación de área de toma de contacto y de elevación inicial para helipuertos de superficie consistirá en luces de perímetro y sólo si la autoridad aeronáutica lo indica en un estudio, podrán utilizarse reflectores como reemplazo de las luces de perímetro.

El sistema de iluminación de área de toma de contacto y de elevación inicial para helipuertos elevados consistirá en luces de perímetro y reflectores.

Las luces de perímetro del área de toma de contacto y de elevación inicial se deberán emplazar a lo largo del borde del área designada para uso como área de toma de contacto y elevación inicial o a una distancia del borde menor de 1,5 m cuando el sistema de iluminación de área de toma de contacto y de elevación inicial sea un círculo. Estarán uniformemente espaciadas a intervalos de no más de 3 m para los helipuertos elevados y de no más de 5 m para los helipuertos de superficie. Deberá existir un número mínimo de 4 luces a cada lado, incluida la luz que deberá colocarse en cada esquina. Cuando se trate de un área de toma de contacto y de elevación inicial circular, deberá existir un mínimo de 14 luces.

Las luces del área de toma de contacto y de elevación inicial serán luces omnidireccionales fijas de color amarillo. La altura de los elementos luminosos, ya sean luces o reflectores, no deberá exceder de los 25 cm.

En los helipuertos destinados al uso nocturno, los obstáculos en los que no sea posible instalar luces de obstáculos, se iluminarán mediante reflectores, los que estarán dispuestos de modo que iluminen todo el obstáculo y no deslumbren a los pilotos

9 SALVAMENTO Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS

Nota: Los contenidos del presente capítulo, se aplican a los helipuertos de superficie y a los helipuertos elevados.

El nivel de protección que ha de proporcionarse para fines de salvamento y extinción de incendios deberá basarse en la longitud del helicóptero más largo que normalmente utilice el helipuerto y de conformidad a la Tabla N° 9.1-1.

9.1 AGENTES EXTINTORES

El agente extintor principal deberá ser una espuma de eficacia mínima de nivel B.

Las cantidades mínimas de agua para la producción de espuma y de agentes complementarios que hayan de proporcionarse deberán corresponder a la categoría del helipuerto para fines de extinción de incendio y los regímenes de descarga de la solución espuma no deberán ser inferiores a lo indicado en la Tabla N° 9.1-2 y Tabla N° 9.1-2 según corresponda.

No es necesario que las cantidades de agua especificadas para los helipuertos en altura se almacenen en el mismo helipuerto, o en lugares adyacentes, siempre y

cuando exista una conexión con el sistema principal de agua a presión que proporcione en forma continua el régimen de descarga exigido.

En los helipuertos de superficie se permitirá sustituir parte o la totalidad de la cantidad de agua para producción de espuma por agentes complementarios.

El equipo de salvamento de los helipuertos elevados deberá almacenarse en una parte adyacente al helipuerto.

Tabla N° 9.1-1
Categoría de helipuertos para fines de Extinción de incendios

Categoría de Helipuertos	Longitud total del helicóptero (Longitud de helicóptero comprendido el botalón de cola y motores)
H 1	Hasta 15 metros exclusive
H 2	15 metros hasta 24 metros exclusive
H3	24 metros hasta 35 metros exclusive

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 9.1-2
Cantidades mínimas utilizables de agentes Extintores para helipuertos de superficie

		Espuma de eficacia de nivel B	Agentes complementarios
Categoría	Agua (L)	Régimen de descarga de la solución espuma (L/min)	Productos químicos en polvo (Kg)
1	2	3	4
H 1	500	250	23
H 2	1000	500	45
H 3	1600	800	90

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 9.1-3
Cantidades mínimas utilizables de agentes Extintores para helipuertos de elevados

		Espuma de eficacia de nivel B	Agentes complementarios
Categoría	Agua (L)	Régimen de descarga de la solución espuma (L/min)	Productos químicos en polvo (Kg)
1	2	3	
H 1	2500	250	45
H 2	5000	500	45
H 3	8000	800	45

Fuente: Elaboración Propia

9.2 EQUIPO DE SALVAMENTO

Solo como referencia, se ha agregado la siguiente lista especifica las herramientas, elementos de penetración y rescate en casos de accidentes de helicópteros, de acuerdo con las exigencias de la OACI para instalaciones destinadas a transporte público de pasajeros:

Categoría RFF de helipuerto:
Equipo H1, H2 y H3

Llave regulable para tuercas: 1
Hacha de salvamento del tipo que no quede encajada o de aeronave: 1
Herramienta para cortar pernos, 60 cm: 1
Palanca de pata de cabra, 105 cm: 1
Gancho de retención o socorro: 1
Sierra para metales, para trabajos fuertes, con 6 hojas de repuesto: 1
Manta ignífuga: 1
Escalera de mano, de longitud apropiada para los helicópteros utilizados: 1
Cuerda salvavidas, de 5 cm de espesor y 15 m de longitud: 1
Alicate lateral: 1
Juego de destornilladores: 1
Cuchillo para cables con funda o cuchilla parara cables: 1
Guantes ignífugos: 2 pares - 3 pares
Herramienta mecánica cortante: 1

10 HELICÓPTERO DETERMINANTE O DE DISEÑO

De acuerdo a los helicópteros que realizan operaciones en nuestro país, se ha considerado como helicóptero determinante o de diseño el modelo SA/AS – 332 Super Puma, cuyas características físicas se señalan en la Tabla N° 9.2-1.

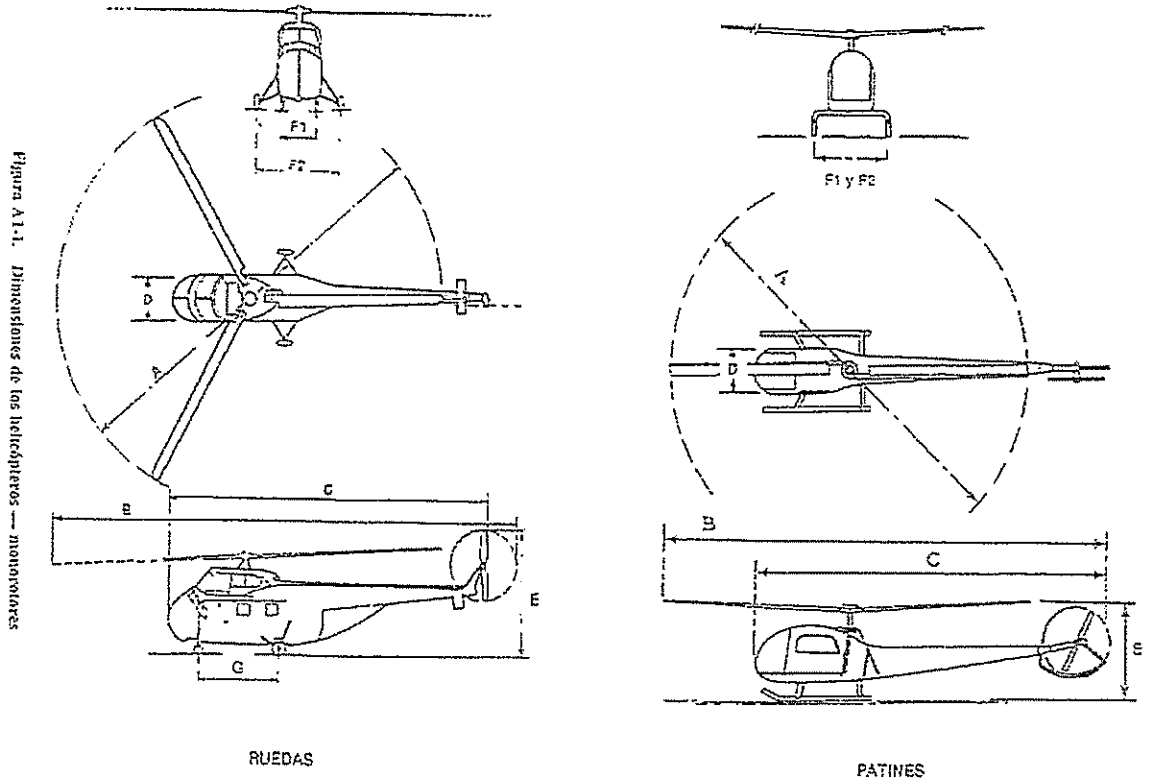
Tabla N° 9.2-1
Helicóptero determinante

SA/AS-332 SUPER PUMA	
Peso máximo de despegue	9.749 kg
Largo total	18,68 m
Altura total	4,96 m
Diámetro rotor principal	16,18 m
Número de palas rotor	4
Distancia rotor/suelo	4,45
Radio rotor cola	3,04 m
Palas rotor de cola	5
Distancia suelo/ rotor cola	2,16 m
Tipo tren de aterrizaje	Ruedas
Largo tren	5,27 m
Ancho tren	2,98
N° Motores	2-T
Tripulantes/Pasajeros	2/24

Fuente: Elaboración Propia

Las características físicas de la totalidad de los helicópteros en operación en todo el mundo se encuentran en el Manual de Helipuertos de la OACI, Doc. 9261- AN/903 y en la AC 150/5390-2C, Tabla N° 9.2-1, Helicopter Data de la FAA.

Figura N° 9.2-1
Dimensiones de helicópteros monorotores



Fuente: Elaboración Propia

11 ESPECIFICACIONES PARA CONSTRUCCIÓN

11.1 ALCANCE

Estas ETG se refieren a la construcción de las zonas de aproximación visual y despegue de helicóptero (FATO en su nominación en inglés) y áreas de seguridad, áreas de estacionamiento, rutas y rodaje de helicópteros. Norman la construcción de pavimentos de hormigón y asfalto, revestimientos asfalticos y suelos mejorados sin revestir.

Las ETG especifican los materiales comúnmente usados en la construcción y mejoramiento de las zonas de operación de los helicópteros. Finalmente serán las ETE del proyecto de ingeniería las que definirán el diseño estructural.

11.2 DESARROLLO

En la confección de estas especificaciones se han adoptados los parámetros estructurales recomendados por "Advisory Circular AC 150/5390-2C", cap. 7 (heliport gradient and pavement design).

11.2.1 Pavimentos de hormigón

Se considera un espesor mínimo de 15 cms. para un helicóptero de9070 kg de peso

La confección, transporte, colocación, terminación de hormigón y demás exigencias se efectuara según la ETG de la DAP "Especificaciones Técnicas Generales para pavimentos de hormigón".

11.2.2 Pavimentos asfálticos

La elaboración del pavimento, transporte y colocación así como otras exigencias se regirán por las ETG de la DAP "Especificaciones Técnicas Generales para pavimentos bituminosos tipo mezcla en planta".

11.2.3 Sellos asfálticos

El propósito de esta aplicación, que no tiene resistencia estructural, es evitar el polvo o piedras que pidieran levantarse en la operación de despegue o aterrizaje del helicóptero.

Dentro de los recubrimientos asfalticos se encuentran, lechada asfáltica, imprimación bituminosa y cape seal.

La confección, colocación, terminación de estos recubrimientos y demás exigencias se efectuarán de acuerdo con la respectiva ETG de la DAP.

11.2.4 Superficies no pavimentadas

Estas superficie deberán ser estabilizadas en consideración al peso del helicóptero, vehículos pesados que eventualmente transiten, clima y otros factores locales.

En las áreas no pavimentadas reviste especial importancia un adecuado drenaje , así como también la terminación del material de reemplazo que debe conformar un plano.

Estas zonas se podrán estabilizar:

- Reemplazando el terreno natural por una base granular chancada de 30 cm de espesor, especificada según la ETG "Especificaciones Técnicas Generales para capa de base de material chancado".

- Si las solicitaciones no son considerables, sembrado pasto sobre el terreno, previamente aplanado y con las pendientes adecuadas.

11.2.5 Capas Granulares

Las capas granulares se emplearán como base y sub base de los pavimentos de hormigón y asfalto, de los de los revestimientos bituminosos y para mejorar superficies no pavimentadas.

Las bases granulares serán material chancado tamaño máximo 1,5", CBR 80% y DMCS 95% del Próctor, salvo que estas características sean modificadas por las ETE.

Se empleara una banda granulométrica de acuerdo con la Tabla N° 4.1-2 de la ETG para capa de base de material chancado

Todas las exigencias de estos materiales estarán de acuerdo con la respectiva ETG de la DAP:

- Especificaciones Técnicas Generales para capa de base granular
- Especificaciones Técnicas Generales para capa de sub-base granular
- Especificaciones Técnicas Generales para capa de base de material chancado

11.3 BASE DE MEDICIÓN Y PAGO

Las bases de medición y pago serán aquellas que rigen para las diferentes ETG ya citadas.

MAURICIO ORTIZ ORDEN
Jefe Departamento de Ingeniería
Dirección Nacional de Aeropuertos
Ministerio de Obras Públicas

/RCR

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 1
2 DEFINICIONES 1
3 SELECCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO 4
3.1 INTRODUCCIÓN 4
3.2 PPH EN SUPERFICIE 5
3.2.1 Fato, Área de Aproximación Final y Despegue 5
4 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS 5
4.1 PPH EN SUPERFICIE 5
4.1.1 Área de Aproximación Final y Despegue 5
4.1.2 Zona libre de obstáculos para helipuertos 6
4.1.3 Áreas de Seguridad 7
4.1.4 Calles de rodaje en tierra para helicópteros 7
4.1.5 Calles de rodaje aéreo 8
4.1.6 Calles de rodaje aéreo 10
4.1.7 Plataformas 10
4.1.8 Suministro de un área de aproximación final y de despegue en relación con una pista o calle de rodaje 11
4.2 PPH ELEVADOS 13
4.2.1 Área de Aproximación Final y de Despegue y Área de Toma de Contacto y de Elevación Inicial 13
4.2.2 Área de Seguridad 14
5 RESTRICCIÓN Y ELIMINACIÓN DE OBSTÁCULOS 14
5.1 SUPERFICIES Y SECTORES LIMITADORES DE OBSTÁCULOS 14
5.2 REQUISITOS DE ELIMINACIÓN DE OBSTÁCULOS 24
5.2.1 Helipuertos de Superficie 24
5.2.2 Helipuertos Elevados 25
6 AYUDAS VISUALES 25
6.1 INDICADORES DE DIRECCIÓN DEL VIENTO 25
6.1.1 Emplazamiento 25
7 SEÑALES Y BALIZAS 26
7.1 SEÑAL DE IDENTIFICACIÓN DE HELIPUERTO 26
7.2 SEÑAL DE MASA PERMISIBLE 28
7.3 SEÑAL DE PUNTO DE VISADA 30
7.4 SEÑAL DE ÁREA DE TOMA DE CONTACTO Y DE ELEVACIÓN INICIAL 31
7.5 SEÑAL DE ÁREA DE TOMA DE CONTACTO Y DE ELEVACIÓN INICIAL 31
7.6 SEÑAL DE PUNTO DE TOMA DE CONTACTO 31
8 LUCES 33
8.1 FARO DE HELIPUERTO 33
8.2 SISTEMA DE ILUMINACIÓN DE ÁREA DE TOMA DE CONTACTO Y DE ELEVACIÓN INICIAL 34
9 SALVAMENTO Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS 35
9.1 AGENTES EXTINTORES 35
9.2 EQUIPO DE SALVAMENTO 36
10 HELICÓPTERO DETERMINANTE O DE DISEÑO 37
11 ESPECIFICACIONES PARA CONSTRUCCIÓN 38
11.1 ALCANCE 38
11.2 DESARROLLO 39
11.2.1 Pavimentos de hormigón 39
11.2.2 Pavimentos asfálticos 39
11.2.3 Sellos asfálticos 39
11.2.4 Superficies no pavimentadas 39
11.2.5 Capas Granulares 40
11.3 BASE DE MEDICIÓN Y PAGO 40