



REPÚBLICA DE CUBA

Manuales **Aeronáuticos** **Cubanos**

**MANUAL PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE
PROCEDIMIENTOS DE VUELO VISUAL Y POR
INSTRUMENTOS**

PARTE I: Aspectos Generales

PARTE II: Procedimientos Convencionales

PARTE III: Procedimientos de Navegación basada en la
Performance

PARTE IV: Helicópteros

**INSTITUTO DE AERONÁUTICA CIVIL DE CUBA
IACC**



MANUAL PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE PROCEDIMIENTOS DE VUELO VISUAL Y POR INSTRUMENTOS

PARTE IV HELICÓPTEROS

SEGUNDA EDICIÓN – ABRIL 2016

INSTITUTO DE AERONÁUTICA CIVIL DE CUBA

INDICE

PARTE IV HELICÓPTEROS

Capítulo 1	Procedimientos de salida PBN para helicópteros que utilizan receptores del GNSS o el SBAS	(IV-1-1-1)
1.1	Generalidades	(IV-1-1-1)
1.2	Salidas de helicópteros desde helipuertos o pistas de vuelo por instrumentos	(IV-1-1-1)
1.3	Salidas de helicópteros desde helipuertos o lugares de aterrizaje en un punto en el espacio (PINS)	(IV-1-1-1)
1.4	Promulgación	(IV-1-1-8)
Capítulo 2	Procedimientos de aproximación a un punto en el espacio (PINS) con Navegación de Área (RNAV) para helicópteros que utilizan receptores del GNSS básico	(IV-1-2-1)
2.1	Generalidades	(IV-1-2-1)
2.2	Precisión del sistema RNAV GNSS	(IV-1-2-1)
2.3	Rutas de llegada	(IV-1-2-1)
2.4	Criterios relativos al área terminal	(IV-1-2-2)
2.5	Tramo de aproximación inicial	(IV-1-2-2)
2.6	Tramo de aproximación intermedia	(IV-1-2-3)
2.7	Tramo de aproximación final	(IV-1-2-4)
2.8	Tramo de aproximación frustrada	(IV-1-2-4)
2.9	Procedimientos de aproximación PINS con la instrucción “Seguir en vuelo visual”	(IV-1-2-6)
2.10	Tramo visual para procedimientos de aproximación PINS con la instrucción N “Seguir en vuelo VFR”	(IV-1-2-13)
2.11	Procedimiento de aproximación PINS con Diagrama de Altura sobre la Superficie (HAS) y la instrucción “Seguir en vuelo VFR”	(IV-1-2-13)
2.12	Promulgación	(IV-1-2-13)
Capítulo 3	Procedimientos de aproximación APCH RNP a un punto en el espacio (PINS) para helicópteros hasta mínimos IPV	(IV-1-3-1)
3.1	Generalidades	(IV-1-3-1)
3.2	Tramo de aproximación final (FAS)	(IV-1-3-1)
3.3	APCH RNP PINS de apoyo con mínimos LNAV	(IV-1-3-2)
3.4	Aproximación frustrada	(IV-1-3-2)
3.5	Promulgación	(IV-1-3-3)
Anexo del Capítulo 3	Codificación del bloque de datos del FAS para PINS de helicópteros y escala de la presentación en pantalla	(IV-1-3-5)

Capítulo 1 PROCEDIMIENTOS DE SALIDA PBN PARA HELICÓPTEROS QUE UTILIZAN RECEPTORES DEL GNSS O EL SBAS

1.1 Generalidades.

1.1.1 Aplicación

1.1.1.1 En este capítulo se describen los criterios relativos a los procedimientos de salida PBN (RNAV y RNP) específicos para las operaciones de helicópteros y se incluyen los criterios de diseño de los procedimientos de salida de helipuertos o pistas de vuelo por instrumentos y helipuertos, o de lugares de aterrizaje. Los criterios de salida de helipuertos y lugares de aterrizaje se ajustan mediante procedimientos de salida en un punto en el espacio (PinS).

1.1.1.2 Los criterios generales de la Parte I, Sección 3 y Parte III, Secciones 1,2 y 3, ampliados o modificados con arreglo a los criterios que figuran en este capítulo se aplican a los procedimientos de salida RNAV y RNP para helicópteros.

1.2 Salidas de helicópteros desde helipuertos o pistas de vuelo por instrumentos

(En preparación)

1.3 Salidas de helicópteros desde helipuertos o lugares de aterrizaje en un punto en el espacio (PINS).

1.3.1 Salida PinS – Generalidades

1.3.1.1 Descripción. El procedimiento de salida PinS consiste en un tramo visual seguido de un tramo de vuelo por instrumentos. El tramo visual de la salida comienza en el helipuerto o lugar de aterrizaje y termina en el punto de referencia de salida inicial (IDF) a la altitud mínima de cruce (MCA) del IDF, o por encima de ella. Los procedimientos de salida PinS se construyen hasta el IDF con arreglo a los criterios del tramo visual definidos en este capítulo, y después del IDF con respecto a los criterios PBN aplicables definidos en la Parte III, Sección I, Capítulo 2. Si se pueden cumplir los criterios para el tramo visual, el procedimiento de salida PinS se anota mediante la instrucción “Seguir en vuelo visual”. De lo contrario, el procedimiento se anota mediante la instrucción “Seguir en vuelo VFR”. En el segundo caso no hay protección de obstáculos en el tramo visual. La protección de obstáculos después del IDF es la misma que para un procedimiento PinS con la instrucción “Seguir en vuelo visual”.

El término “Seguir en vuelo VFR” denota que el piloto puede cumplir las normas VFR en el tramo visual para ver y evitar obstáculos y que puede cruzar el IDF a la altitud mínima de cruce o por encima de ella.

El término “Seguir en vuelo visual” denota que los pilotos pueden efectuar el vuelo mediante referencias visuales y ver y evitar obstáculos, con visibilidad suficiente para regresar al helipuerto si no pueden continuar el vuelo de forma visual para cruzar el IDF a la altitud mínima de cruce del IDF o por encima de ella. El vuelo visual puede efectuarse por debajo de los valores VFR mínimos necesarios.

1.3.1.2 El tramo de “Seguir en vuelo visual” puede ser un tramo visual directo (tramo visual directo desde el helipuerto o lugar de aterrizaje hasta el IDF) o un tramo visual de maniobra (despegue inicial en una dirección no directa al IDF).

1.3.2 Salida PinS– Fase por instrumentos – Descripción y protección

1.3.2.1 *Aplicación de los criterios PBN.* Para la construcción del tramo por instrumentos del procedimiento de salida se utilizarán las especificaciones de navegación pertinentes aplicables a helicópteros identificadas en la Parte III, Sección I, Capítulo 2. La información de navegación también se utiliza durante el tramo visual como apoyo a la identificación del IDF, y por consiguiente, sólo pueden emplearse sensores GNSS en esos procedimientos.

1.3.2.1.1 *Tolerancia del punto de referencia del IDF.* Los valores de la ATT, XTT y de semianchura de área en el IDF se detallan en la Parte III, Sección 1, Capítulo 2. 1.3.2.1.2 La transición del tramo visual al tramo por instrumentos de la salida PinS tiene lugar en el IDF y requiere la fusión de los criterios del tramo visual y las áreas de protección PBN aplicables en el IDF.

1.3.2.2 *Tramo por instrumentos del procedimiento de salida PinS.* El tramo por instrumentos consta de uno o varios tramos y continúa hasta alcanzar la altitud mínima en ruta.

1.3.2.2.1 *Pendiente de diseño del procedimiento (PDG).* El valor normalizado de la PDG es del 5,0 %. Se obtiene a partir de la MCA del IDF.

1.3.2.2.2 *Múltiples PDG.* Si existen varias PDG para una salida PinS, las pendientes de salida posteriores serán iguales o inferiores a la PDG del tramo precedente.

1.3.2.2.3 *Margen mínimo de franqueamiento de obstáculos (MOC).* Entre el IDF anterior y el IDF, el MOC es igual a 30 m (100 ft). Entre el IDF y IDF posterior, el MOC aumenta con arreglo a un valor correspondiente a la PDG, y a partir del IDF posterior aumenta en un 0,8 % de la distancia al IDF posterior hasta que se alcanza el MOC en ruta (300 m (100 ft), 600 m (2000 ft) en área montañosa). Un método alternativo al aumento de la PDG por encima del valor normalizado del 5 % después del IDF sería aumentar la MCA del IDF para proporcionar el margen de franqueamiento de obstáculos necesario en el tramo de salida siguiente, al tiempo que se mantiene una PDG menor.

1.3.2.2.4 *Dimensiones de la OIS IFR.* Las dimensiones de la OIS serán las siguientes:

a) Origen. La OIS IFR comienza en el IDF anterior.

b) Semianchuras de área para salidas PinS (tramo por instrumentos). Véase la Parte III, Sección 1, Capítulo 2.

c) Dimensión vertical de la OIS IFR. El nivel de la OIS es la MCA del IDF menos el MOC del anterior IDF hasta el IDF posterior. Ulteriormente tendrá una pendiente de (PDG menos 0,8 %).

1.3.3 Salida PinS con la instrucción “Seguir en vuelo visual”– Tramo visual directo

1.3.3.1 *Cambio de derrota en el IDF.* El cambio máximo de derrota en el IDF es de 30°.

1.3.3.2 *Pendiente de diseño del tramo visual (VSDG)*. La VSDG es la pendiente de ascenso diseñada. En el tramo visual directo se establece uniendo el borde del helipuerto o del área de seguridad operacional del lugar de aterrizaje con el IDF a la MCA del IDF. La VSDG no será inferior al 5 %. Puede rebasar el 5 %, de ser necesario, para reducir la penetración de las superficies de identificación de obstáculos visual o IFR (véase el párrafo 1.3.3.8).

1.3.3.3 *Punto de referencia de salida inicial (IDF)*. El IDF se situará:

- a) para proporcionar referencia visual suficiente desde el helipuerto o lugar de aterrizaje hasta el IDF, que permita al helicóptero cruzar el IDF a la MCA o por encima de ella;
- b) para establecer la altura de inicio mínima del siguiente tramo por instrumentos.

1.3.3.4 *Longitud del tramo visual*. La longitud del tramo visual se medirá desde el borde exterior del helipuerto o área de seguridad operacional del lugar de aterrizaje hasta el IDF. La longitud mínima del tramo visual será 1482 m (0,8 NM).

1.3.3.5 La OIS visual (véase el párrafo 1.3.3.6) termina dentro de los límites laterales del área de protección del tramo por instrumentos. Si se utiliza la especificación de navegación RNAV-1/RNP1 para el tramo de vuelo por instrumentos, la longitud máxima del tramo visual será la siguiente:

- a) si no hay cambio de derrota en el IDF, la longitud máxima del tramo visual es de 13,9 km (7,5 NM);
- b) para $0^\circ < \text{cambio de derrota} \leq 10^\circ$, la longitud máxima del tramo visual es de 11,9 km (6,4 NM);
- c) para $10^\circ < \text{cambio de derrota} \leq 20^\circ$, la longitud máxima del tramo visual es de 9,3 km (5,0 NM);
- d) para $20^\circ < \text{cambio de derrota} \leq 30^\circ$, la longitud máxima del tramo visual es de 6,5 km (3,5 NM).

1.3.3.6 Superficie de identificación de obstáculos (OIS) en el tramo visual. El tramo visual está protegido mediante una OIS visual, cuyas dimensiones son:

- a) Alineamiento. La OIS visual se construye simétricamente alrededor de la derrota directa desde el helipuerto/lugar de aterrizaje hasta el IDF.
- b) Origen. El origen es perpendicular a la derrota VS directa en el límite del helipuerto o área de seguridad operacional del lugar de aterrizaje.
- c) Anchura. La semianchura del área en el origen es de 45 m (150 ft) y el área se ensancha a 15° hasta que dicha área alcanza la protección del tramo por instrumentos (véase el párrafo 1.3.3.7).
- d) Pendiente. La OIS visual comienza a partir de la elevación del helipuerto/lugar de aterrizaje y asciende hasta la MCA del IDF menos 30 m (100 ft).

1.3.3.7 Fusión del tramo visual y los criterios PBN en el IDF. En la Figura IV-1-1 se describe la fusión vertical de la OIS visual y una OIS RNP-1/RNAV-1 en el IDF. La Figura IV-1-2 describe la fusión lateral de superficies en el IDF (en el que se produce un cambio de derrota). El ensanchamiento lateral de la OIS visual es inicialmente menor que la semianchura del área primaria por instrumentos. Las áreas primarias y secundarias por instrumentos están delimitadas parcialmente por la OIS visual y no han de tenerse en cuenta a efectos de evaluación de obstáculos, dado que el tramo visual utiliza un ensanchamiento a estima.

1.3.3.8 Penetración en el tramo visual de la OIS. Se evaluará la OIS visual y se destacarán y marcarán, de ser posible, los obstáculos que penetren en ella. Se aumentará la VSDG, si es factible desde un punto de vista operacional, para franquear el obstáculo crítico del tramo visual. La VSDG mínima para franquear el obstáculo puede calcularse mediante una OIS “ajustada”, que permite franquear el obstáculo al nivel de la MCA menos 30 m (100 ft) y prosigue a nivel horizontal hasta el origen de la OIS IFR en el anterior IDF. La VSDG mínima para franquear el obstáculo se establece posteriormente uniendo su origen a la MCA del IDF en el mismo lugar paralelo a la derrota en que la OIS pasa a estar a nivel horizontal. Véase la Figura IV-1-3.

1.3.3.9 Mitigación de la penetración de obstáculos en el tramo por instrumentos. Para evitar la penetración de obstáculos en la OIS IFR, se aumentará la MCA del IDF de forma tal que la OIS IFR permanezca libre de obstáculos, en lugar de aumentar la PDG por encima del 5 % normalizado, en particular una vez que se ha iniciado un viraje. Se aumenta la VSDG resultante, que vendrá dada por el cambio de elevación entre el límite del helipuerto o del área de seguridad operacional del lugar de aterrizaje y la MCA del IDF revisada. Véase la Figura IV-1-4.

1.3.4 Salida PinS con la instrucción “Seguir en vuelo visual” – Tramo visual de maniobra

1.3.4.1 *Protección de maniobras VS.* Un tramo visual de maniobra está protegido para la maniobra siguiente: despegue del piloto en dirección no directa al IDF y maniobras visuales posteriores para alcanzar el tramo inicial por instrumentos en el IDF.

1.3.4.2 Esas maniobras visuales están protegidas mediante una OCS visual inicial en pendiente y una OIS visual.

La protección proporcionada para este tramo visual es comparable a la facilitada para aproximaciones PinS a las que sigue un tramo visual de maniobra (véase el párrafo 2.9.3).

1.3.4.3 Mínima altura de franqueamiento del IDF (MCH es la altura real de la MCA por encima del helipuerto/lugar de aterrizaje). La MCH del IDF para un procedimiento de salida PinS con un tramo visual de maniobra no será inferior a 90 m (295 ft) por encima de la elevación del helipuerto/lugar de aterrizaje.

1.3.4.4 OCS visual inicial en pendiente

1.3.4.4.1 La OCS visual inicial en pendiente está simétricamente alineada con el eje de la superficie de ascenso en el despegue.

Si han de tenerse en cuenta varias superficies de ascenso en el despegue, se definirá una OCS visual para cada una de ellas.

1.3.4.4.2 La OCS visual inicial en pendiente se origina en el borde externo del helipuerto o del área de seguridad operacional del lugar de aterrizaje (SA).

1.3.4.4.3 La anchura de la OCS visual inicial en pendiente en su origen es igual a la anchura de la SA.

1.3.4.4.4 Los bordes externos se extienden a partir de sus orígenes en el borde de la SA, simétricamente alrededor del eje de la superficie de ascenso en el despegue hasta alcanzar una anchura máxima total de 120 m, en cuyo punto los bordes externos quedan paralelos al eje. Para las operaciones diurnas únicamente la apertura es de 10%. Para operaciones nocturnas, el ángulo de apertura aumenta a 15%

1.3.4.4.5 La elevación del origen de la OCS visual inicial en pendiente es igual a la elevación del helipuerto o lugar de aterrizaje.

1.3.4.4.6 La OCS visual inicial en pendiente se inclina al 12,5% nominal respecto de la elevación del helipuerto/lugar de aterrizaje hasta el punto en el que la superficie alcanza los 152 m (500 ft) de altura por encima de la elevación del helipuerto/lugar de aterrizaje.

1.3.4.5 OIS visual

1.3.4.5.1 La OIS visual permite la percepción en el área (conocida como “área de maniobras”) en la que se espera que el piloto maniobre de forma visual a partir de la derrota de salida inicial hasta alcanzar el tramo por instrumentos inicial en el IDF.

1.3.4.5.2 Descripción del “área de maniobras”

1.3.4.5.2.1 El área de maniobras se define basándose en las reglas siguientes:

a) inicialmente el piloto asciende sobre el eje de la superficie de ascenso en el despegue hasta alcanzar la mayor de las dos alturas siguientes, antes de maniobrar hacia el IDF:

- 1) IDF MCH/2; y
- 2) 90 m (295 ft) por encima de la elevación del helipuerto/lugar de aterrizaje;

b) el piloto sigue ascendiendo y acelerara hasta cruzar el IDF a la MCA del IDF o por encima de ella.

1.3.4.5.2.2 Los límites externos del área de maniobras se basan en las siguientes trayectorias, bajo la hipótesis del caso más desfavorable (véase la Figura IV-1-5):

a) *primera trayectoria*: el piloto asciende con arreglo a lo estipulado en el párrafo 1.3.4.5.2.1 a) anterior y posteriormente realiza un viraje hacia la derecha hasta alcanzar el IDF;

b) *segunda trayectoria*: el piloto asciende con arreglo a lo estipulado en el párrafo 1.3.4.5.2.1 a) y posteriormente realiza un viraje hacia la izquierda hasta alcanzar el IDF.

1.3.4.5.2.3 El “área de maniobras” es el área en que se representan todas las líneas que se originan en el IDF y confluyen en un “área de viraje” alineada simétricamente alrededor del eje de la superficie de ascenso en el despegue.

Si han de tenerse en cuenta varias superficies de ascenso en el despegue, el “área de maniobras” final es el conjunto de todas las “áreas de maniobras” obtenidas.

1.3.4.5.2.4 Descripción del “área de viraje” (véase la Tabla IV-1-1 y la Figura IV-1-6)

1.3.4.5.2.4.1 El “área de viraje” viene dada por un ángulo α a cada lado del eje de la superficie de ascenso en el despegue (para tener en cuenta un viraje hacia la derecha y un viraje hacia la izquierda) y por un radio r .

Puede reducirse el tamaño del “área de maniobras” si se localiza un obstáculo prominente cerca del helipuerto/lugar de aterrizaje. En ese caso, después del ascenso inicial, no se puede efectuar un viraje en un sentido para llegar al IDF. En consecuencia, el “área de viraje” se define únicamente a un lado del eje de la superficie de ascenso en el despegue (véase la Figura IV-1-9).

1.3.4.5.2.4.2 Radio (r) del “área de viraje”:

a) si la MCH del IDF es igual o inferior a 183 m (600 ft) por encima de la elevación del helipuerto/punto de aterrizaje, r es constante e igual a 1 482 m (0,8 NM);

b) si la MCH del IDF del procedimiento es superior a 183 m (600 ft) por encima de la elevación del helipuerto/elevación del lugar de aterrizaje, r aumenta linealmente (185 m (0,1 NM) por cada 30 m (100 ft) adicionales por encima de 183 m (600 ft)).

1.3.4.5.2.4.3 Ángulo (α) del “área de viraje”:

a) si la MCH del IDF del procedimiento es igual o inferior a 183 m (600 ft) por encima de la elevación del helipuerto/lugar de aterrizaje, α es constante e igual a 50° ;

b) si la MCH del IDF del procedimiento es superior a 183 m (600 ft) por encima de la elevación del helipuerto/lugar de aterrizaje e igual o inferior a 304 m (1 000 ft) por encima de la elevación del helipuerto/lugar de aterrizaje, α disminuye linealmente (5° por cada 30 m (100 ft) adicionales por encima de 183 m (600 ft));

c) si la MCH del IDF del procedimiento es superior a 304 m (1 000 ft) por encima de la elevación del helipuerto/lugar de aterrizaje, α es constante e igual a 30° .

A fin de extender el “área de maniobras” resultante puede ampliarse el “área de viraje” mediante ángulos mayores a un lado, o a ambos lados, del eje de la superficie de ascenso en el despegue, si ello conlleva ventajas de índole operacional.

Tabla IV-1-1
Definición del “área de viraje” para un conjunto de valores MCH IDF

a) Unidades en metros para la MCH del IDF y r:

IDF MCH	93 m*	123 m*	153 m*	183 m*	213 m*	243 m*	273 m*	304 m*
r	1 482 m	1 482 m	1 482 m	1 482 m	1 667 m	1 852 m	2 037 m	2 222 m
α	50°	50°	50°	50°	45°	40°	35°	30°

*Altura por encima de la elevación del helipuerto/lugar de aterrizaje.

b) Unidades en ft para la MCH del IDF y en NM para r:

IDF MCH	300 ft*	400 ft*	500 ft*	600 ft*	700 ft*	800 ft*	900 ft*	1 000 ft*
r	0,8 NM	0,8 NM	0,8 NM	0,8 NM	0,9 NM	1 NM	1,1 NM	1,2 NM
α	50°	50°	50°	50°	45°	40°	35°	30°

*Altura por encima de la elevación del helipuerto/lugar de aterrizaje.

Habida cuenta del valor intermedio de 741 m (0,4 NM) que se aplicará a esos valores para definir la OIS (véase el párrafo 1.3.4.5.3.2), dichos valores son aceptables para todos los casos operacionales sobre temperatura y elevación del helipuerto o lugar de aterrizaje.

1.3.4.5.3 Definición de la OIS

1.3.4.5.3.1 La superficie OIS viene definida por el “área de maniobra” con un valor intermedio adicional de 741 m (0,4 NM) (véase la Figura IV-1-7).

Si el despegue inicial puede realizarse de forma omnidireccional, la OIS es una superficie alineada simétricamente sobre el curso entre el HRP y el IDF unida tangencialmente a: un círculo con centro en el IDF de radio igual a 741 m (0,4 NM) y un círculo con centro en el HRP de radio igual a (r + valor intermedio adicional) (véase la Figura IV-1-8).

1.3.4.5.3.2 La OIS identifica obstáculos en el “área de maniobras” situadas a 150 ft o más por debajo de la altura mínima a la que el piloto ascenderá inicialmente antes de maniobrar hacia el IDF. Habida cuenta de las hipótesis anteriores, la OIS es una superficie situada alrededor del “área de maniobras” que viene dada por la mayor de las siguientes alturas:

a) IDF MCH/2 – 46 m (150 ft); y

b) 46 m (150 ft) por encima de la elevación del helipuerto/lugar de aterrizaje.

1.3.4.5.3.3 Los obstáculos que penetran en la OIS figurarán en las cartas y, de ser posible, pueden marcarse y/o destacarse.

1.3.4.6 Restricciones de velocidad máxima. No hay restricciones de velocidad máxima si se opera en un tramo visual de maniobra.

1.3.4.7 Longitud del tramo visual de maniobra. La distancia mínima del HRP al IDF es 0,8 NM.

1.3.4.8 Cambio de derrota en el IDF. El cambio de derrota en el IDF será inferior a 30° para todas las trayectorias visuales posibles. En consecuencia, el ángulo formado por la dirección del tramo por instrumentos inicial después del IDF y la dirección de las trayectorias visuales “extremas” correspondientes a los límites del “área de maniobras” será inferior a 30° (véanse las Figuras IV-1-7, IV-1-8).

1.3.5 Salida PinS con la instrucción “Seguir en vuelo VFR”– Tramo visual

1.3.5.1 En los casos en que la instrucción “Seguir en vuelo visual” resulte inadecuada o no sea posible, se designará un procedimiento de salida PinS con la instrucción “Seguir en vuelo VFR”.

1.3.5.2 No hay protección de obstáculos en el tramo visual. El piloto cumple las VFR para ver y evitar obstáculos desde el helipuerto o lugar de aterrizaje hasta el IDF, al franquear la MCA del IDF o superarla.

1.4 Promulgación

1.4.1 *Identificación del procedimiento.* Las salidas PinS se titularán “RNAV XXXXX DEPARTURE”, siendo XXXXX el nombre del último punto de recorrido del procedimiento de salida. Se incluirá en la vista en planta la nota de que el procedimiento es Cat H únicamente.

1.4.2 El IDF, por lo general, figurará en la carta como un punto de recorrido “de paso”. Si, por motivos operacionales, el IDF necesita ser un punto de recorrido “de paso”, el IDF se representará en la carta como un punto de recorrido “de paso”.

1.4.3 *Tabla de ascenso en la salida.* La vista en perfil incluirá una tabla de ascenso en la salida con la pendiente de diseño del tramo visual (VSDG) para el VS directo y la pendiente de diseño del procedimiento (PDG) en m/km (ft/NM) para cada tramo por instrumentos. También se incluirá la información adicional de la MCA para el punto de recorrido final de cada tramo. Si un tramo supera la PDG o VSDG normales del 5 %, el valor porcentual de la pendiente del tramo también se representará en la carta a la décima de punto porcentual inmediata y figurará en la tabla de ascenso en la salida. También se anotará una PDG superior al 5 % en la carta. Si existen varias PDG para una salida PinS, por ejemplo debido a múltiples requisitos de franqueamiento de obstáculos y/o control de tránsito aéreo, o para cumplir los requisitos mínimos en ruta de franqueamiento de altitud, se publicará la mayor pendiente ascensional calculada para ese tramo.

1.4.4 *Representación en la carta de la MCA.* Se representarán en la carta los valores de MCA para todos los puntos de recorrido del procedimiento. En la vista en perfil, la MCA de cada punto de recorrido de salida figurará en la carta como “YYYY”, siendo “YYYY” la MCA en metros (pies). La información sobre la MCA también se incluirá en la vista en planta. La MCA figurará en la carta junto a su punto de recorrido correspondiente.

1.4.5 *Derrotas y longitudes de los tramos.* Las derrotas y longitudes de los tramos figuran en las cartas.

1.4.6 *Obstáculos*. Los obstáculos que penetran en la OIS visual figuran en las cartas.

1.4.7 *Información adicional para el VS de maniobras*

1.4.7.1 Se indicarán en la carta los ejes y los sentidos de las superficies de ascenso en el despegue tenidos en cuenta para la protección del tramo visual de maniobra.

1.4.7.2 El “área de maniobras” se representará en la carta en un recuadro en la vista en planta, en una página complementaria o en el reverso de la carta. La información que figure en el recuadro se representa a escala en la carta. Si el área de maniobras no se incluye en un recuadro, la vista en planta contendrá una anotación en la que se inste al piloto a consultar la página complementaria, o el reverso de la carta.

1.4.7.3 Si se reduce el tamaño del “área de maniobras” para tener en cuenta un obstáculo significativo, espacio aéreo de uso restringido o áreas sensibles en términos medioambientales situadas cerca del helipuerto/lugar de aterrizaje, figurará en la carta la siguiente información:

a) los límites del área de maniobras;

b) el lugar del obstáculo significativo /espacio aéreo de uso restringido / área medioambientalmente sensible; y

c) los límites de todas las áreas que no sean de maniobra anotadas como ‘no de maniobra’.

1.4.7.4 La salida se anotará como “Seguir en vuelo visual hasta el IDF” o “Seguir en vuelo VFR hasta el IDF”, según corresponda.

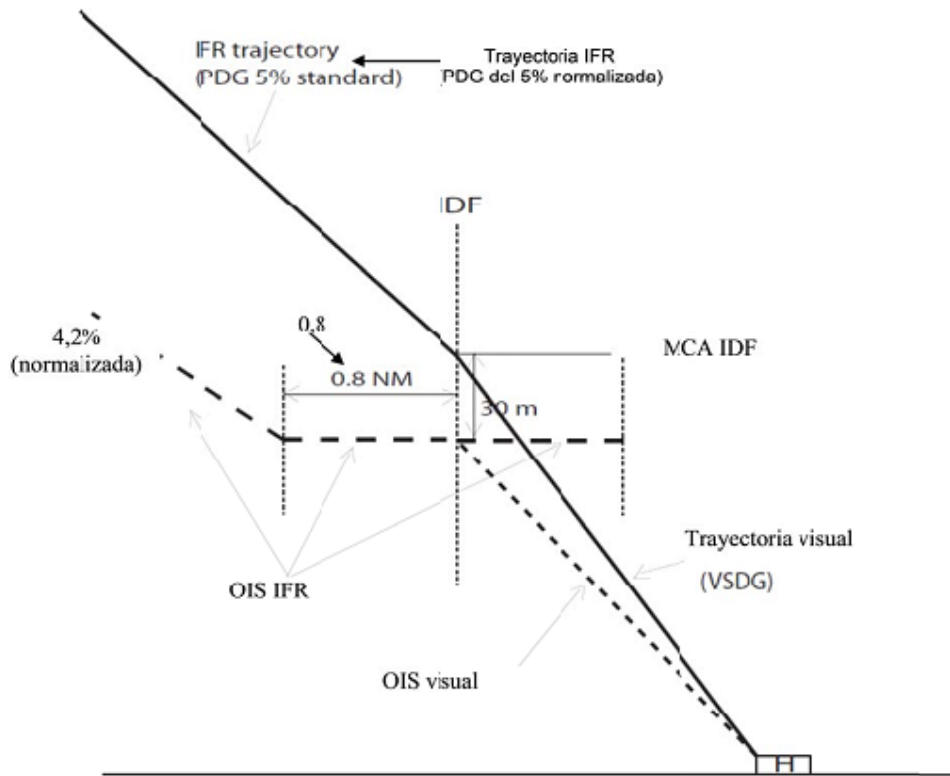


Figura IV-1-1. Fusión vertical de la OIS y el IFR en el tramo visual

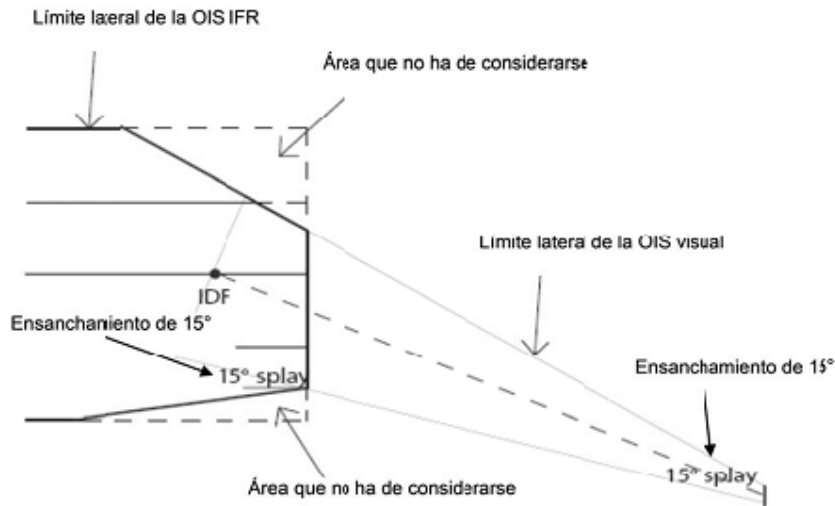


Figura IV-1-2. Fusión lateral con cambio de derrota en el IDF

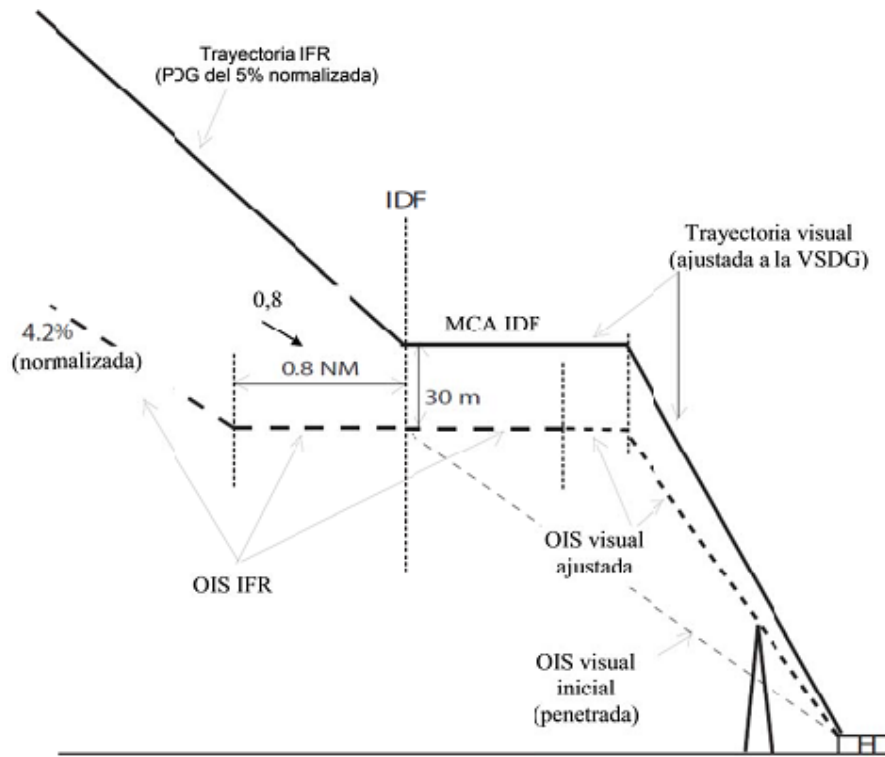


Figura IV-1-3. Mitigación de la penetración OIS mediante el aumento de la VSDG

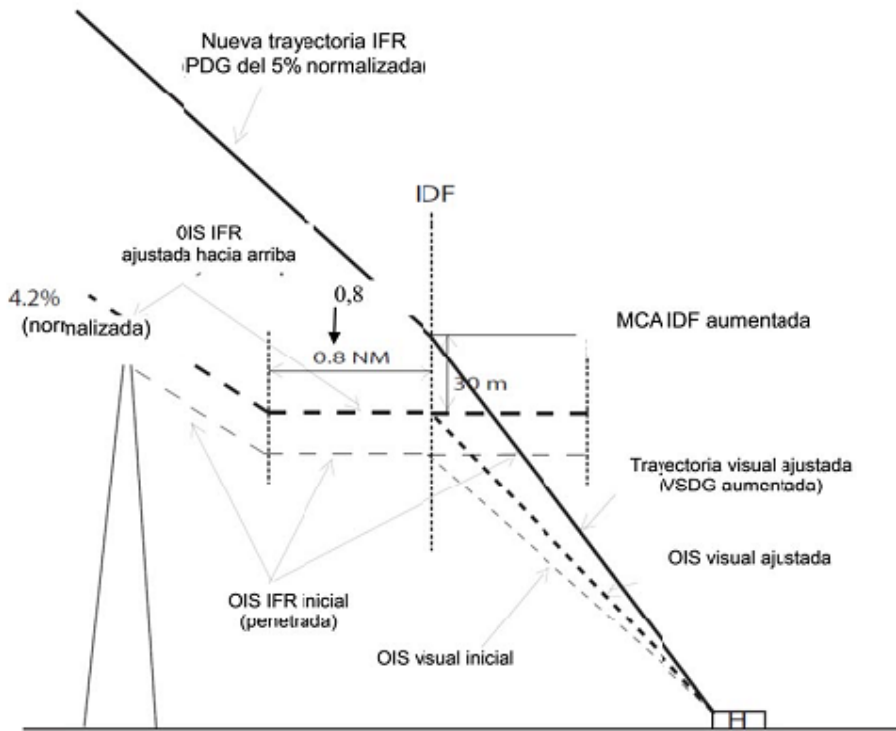


Figura IV-1-4. Mitigación de la penetración de obstáculos en el tramo por instrumentos mediante el aumento de la MCA del IDF

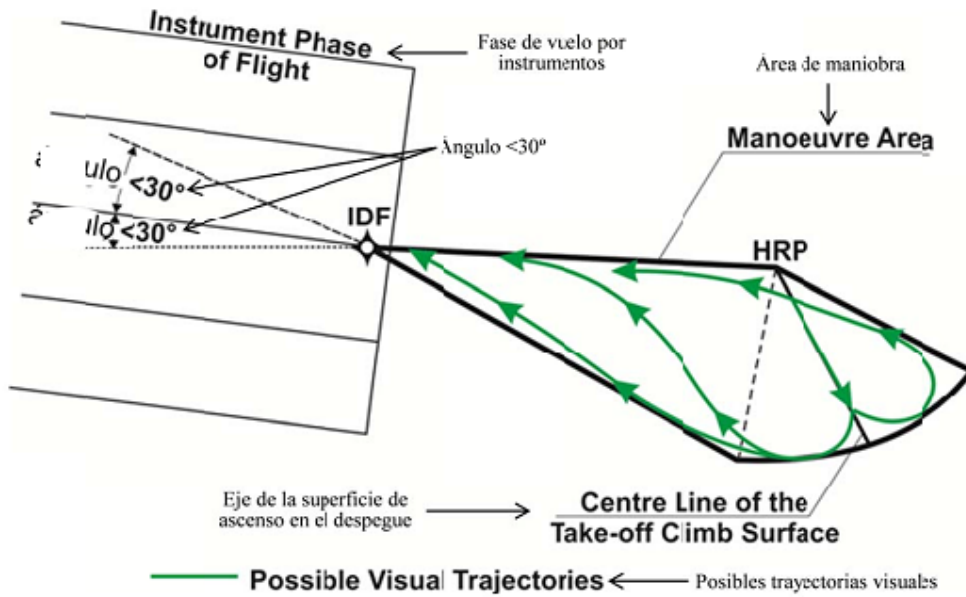


Figura IV-1-5. Representación del tramo visual de maniobra de las posibles trayectorias que determinan el “área de maniobras” para un eje definido en la superficie de ascenso en el despegue

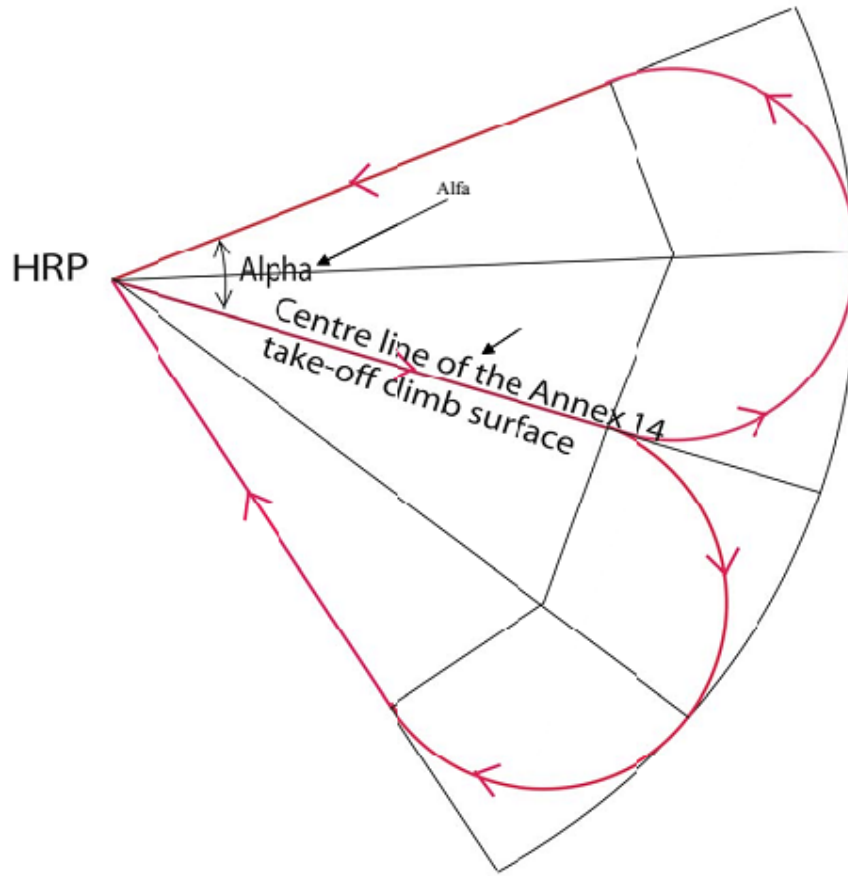


Figura IV-1-6. Descripción del tramo visual de maniobra en el “área de viraje”

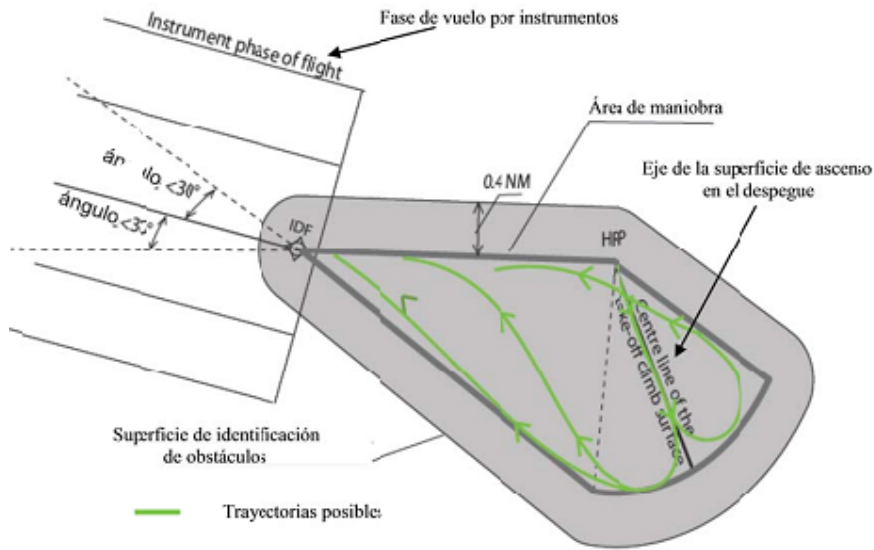


Figura IV-1-7. Representación del tramo visual de maniobra de la OIS a nivel para un eje definido en la superficie de ascenso en el despegue

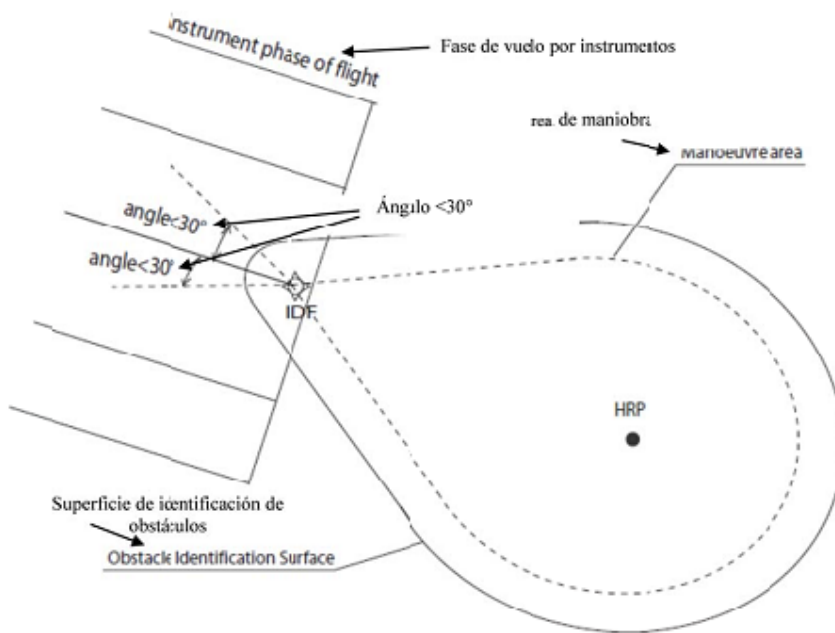
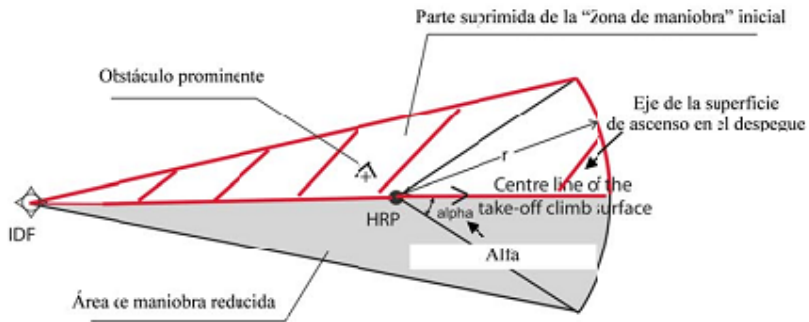


Figura IV-1-8. Representación del tramo visual de maniobra de la OIS a nivel si el despegue inicial puede llevarse a cabo de forma omnidireccional



Reducción del área de maniobra debido a un obstáculo prominente (viraje hacia la izquierda prohibido)

Figura IV-1-9. Reducción del tramo visual de maniobra del “área de maniobras” debido a un obstáculo prominente

Capítulo 2

PROCEDIMIENTOS DE APROXIMACIÓN A UN PUNTO EN EL ESPACIO (PINS) CON NAVEGACIÓN DE ÁREA (RNAV) PARA HELICÓPTEROS QUE UTILIZAN RECEPTORES DEL GNSS BÁSICO.

2.1 Generalidades.

2.1.1 Los criterios generales de la Parte I, Sección 4, así como los de la Parte III, Sección 2, Capítulo 2, ampliados y modificados por los criterios de este capítulo se aplican a los procedimientos de aproximación con navegación de área (RNAV) para receptores del GNSS básico. Los procedimientos por instrumentos mencionados, podrán elaborarse para su aplicación a helicópteros. La finalidad es diseñar los procedimientos especificados mediante las mismas técnicas y métodos convencionales que corresponden a las categorías de aeronaves explicadas en otras partes de este documento.

2.1.2 *Parámetros específicos de helicópteros.* En este capítulo se especifican parámetros tales como velocidad aerodinámica, y pendientes de ascenso y descenso, para utilizarlos de forma exclusiva en el diseño de procedimientos para helicópteros. Las tolerancias del punto fijo y las anchuras de área se especifican en la Parte III, Sección 1, Capítulo 2, Procedimientos RNAV con GNSS básico”. Estas especificaciones se han definido de conformidad con “las características de performance de los helicópteros y los requisitos operacionales para realizar el procedimiento.

2.1.3 *Velocidades de aproximación.* Cuando el helicóptero alcanza la altitud/altura de franqueamiento de obstáculos (OCA/H), cuenta con una distancia suficiente para desacelerar y efectuar la transición a vuelo por referencia visual. Cuanto más elevada sea la velocidad de aproximación en el tramo final, mayor será la distancia de desaceleración requerida. En este capítulo se proporcionan criterios para tener en cuenta los helicópteros que vuelan en los tramos de aproximación final y de aproximación frustrada a velocidades que no exceden de 90 KIAS y aquellos que vuelan en los tramos de aproximación final y aproximación frustrada a velocidades que no exceden de 70 KIAS. La limitación de velocidad aerodinámica en aproximación frustrada se aplica hasta que el helicóptero se establece en el rumbo de acercamiento al punto de recorrido de espera en aproximación frustrada o al límite de autorización.

2.1.4 *Áreas secundarias.* Se aplican los criterios generales para áreas secundarias con las modificaciones y ampliaciones que figuran en este capítulo.

2.1.5 *Certificación/aprobación operacional.* Las aeronaves equipadas con receptores del GNSS básico que se describen en la Parte III, Sección 1, Capítulo 2, que han sido certificados por IACC con respecto a operaciones GNSS del nivel apropiado RNP APCH, podrán utilizar estos sistemas para efectuar aproximaciones.

2.2 Precisión del sistema RNAV GNSS.

2.2.1 Se aplican los criterios de la Parte III, Sección 1, Capítulo 2, con las modificaciones y ampliaciones que figuran en este capítulo.

2.3 Rutas de llegada.

2.3.1 Se aplican las disposiciones de la Parte III, Sección 3, Capítulo 2.

2.3.2 Altitud mínima de sector/altitud de llegada a terminal. Con respecto a la altitud mínima del sector, se aplican las disposiciones de la Parte I Sección 4, Capítulo 8, salvo que no se establecerá más que un solo sector omnidireccional. El sector estará centrado en el PRP/MAPt. El PRP/MAPt se incluye en la base de datos como punto de referencia que tiene la misma finalidad que el ARP en las aproximaciones a aeródromos. Con respecto a la altitud del área terminal, se aplican las disposiciones de la Parte III, Sección 2, Capítulo 4.

2.4 Criterios relativos al área terminal.

2.4.1 *Configuración de aproximación.* La configuración de aproximación T/Y básica aporta flexibilidad y normalización al diseño de procedimientos y, en consecuencia, se considera como la primera opción para el diseño del procedimiento.

2.4.2 *Espera.* En los circuitos de espera, la derrota especificada para el tramo de acercamiento será la misma que la derrota del tramo inicial si el punto de referencia en espera es el IAF, o el tramo intermedio si el punto de referencia de espera es el IF. La derrota para el tramo de acercamiento no difiere de la derrota inicial o de la derrota intermedia, según corresponda, en más de 30°.

2.4.3 Los tramos inicial e intermedio tienen longitudes mínimas para permitir una distancia de viraje/distancia mínima de estabilización (MSD). La longitud del componente de viraje es la distancia mínima de estabilización para el ángulo de viraje en el IAF, y el IF puede determinarse con las fórmulas que figuran en la Parte III, Sección 2, Capítulo 1.

2.4.4 El límite exterior de las áreas de viraje se diseña utilizando una espiral de viento o un círculo delimitador obtenidos al aplicar un viento de cualquier dirección a la trayectoria de vuelo ideal. En el borde exterior del viraje, y después del viraje en el caso de un aterrizaje demasiado largo, se construyen espirales de viento a partir de los límites del área primaria, basándose en los parámetros de la Parte I, Sección 4, Capítulo 3, 3.6.2 a) hasta g), y a una distancia igual a: $\{\min [r, r \tan (\alpha / 2)] - \text{ATT} - d(s)\}$ antes del punto de recorrido. Además, para proteger la aeronave dentro de la gama de velocidades requerida, el límite exterior del área primaria se extiende como se ilustra en la Figura IV-1-2, y se aplica un área secundaria constante durante el viraje.

2.5 Tramo de aproximación inicial.

2.5.1 El tramo de aproximación inicial comienza en el IAF y termina en el IF.

2.5.2 *Alineación.* La derrota inicial no diferirá de la derrota del tramo intermedio en más de 120°.

2.5.3 *Área.* Véanse en la Figura IV-1-1 las áreas de los tramos de aproximación inicial, intermedia y final. También, véase la Parte III, Sección 3, Capítulo 3, Figura III-3-3-2.

2.5.3.1 *Longitud.* El tramo de aproximación inicial no excederá de 18,52 km (10,00 NM), salvo que debido a los requisitos operacionales sea necesario un tramo más largo. El IAF se construye dentro de una distancia de 46,30 km (25,00 NM) del PRP. La longitud mínima está determinada por la magnitud del viraje requerido en el IAF. El tramo de aproximación inicial está diseñado para helicópteros que ejecutan el procedimiento a velocidades de hasta 220 km/h (120 KIAS). Cuando lo exija un requisito operacional, el tramo puede diseñarse para una velocidad aerodinámica que no exceda de 165 km/h (90 KIAS), en cuyo caso se anotará en la planilla de aproximación "Velocidad limitada a 165km/h (90 KIAS)".

2.5.3.2 *Anchura del área.*) Véase la Parte III, Sección 1, Capítulo 2, Tablas III-1-2-9 y III-1-2-10.

2.5.4 *Franqueamiento de obstáculos.* El área considerada para franqueamiento de obstáculos se extiende desde el IAF anterior hasta la posición nominal del IF. Se aplican los criterios generales relativos a franqueamiento de obstáculos que figuran en la Parte I, Sección 4, Capítulo 3, 3.3.4. El margen de franqueamiento de obstáculos requerido para el área primaria es de 300 m (1 000 ft), reduciéndose gradualmente hasta cero desde el borde del área primaria hasta el borde exterior del área secundaria.

2.5.5 *Pendiente de descenso.* La pendiente de descenso óptima es del 6,5%. Cuando se requiera una pendiente de descenso más pronunciada, la pendiente máxima recomendada será del 10%; sin embargo, cuando así lo exijan las operaciones, podrá autorizarse una pendiente de hasta 13,2% siempre que la velocidad esté restringida a un máximo de 165 km/h IAS (90 kt IAS) y siempre que la pendiente autorizada quede representada en las cartas de aproximación.

2.6 Tramo de aproximación intermedia.

2.6.1 El tramo de aproximación intermedia comienza en el IF y termina en el FAF. Se recomienda un punto de recorrido de paso en el IF, salvo que el uso de un punto de recorrido de sobrevuelo sea imperativo desde el punto de vista operacional.

El FAF siempre se define mediante un punto de recorrido de paso, incluso en ausencia de viraje en el FAF.

2.6.2 *Alineación.* El tramo de aproximación intermedia se alinea con el tramo de aproximación final. Si fuera preciso realizar un viraje en el FAF, no excederá de 60°.

2.6.3 *Área.* Véase la Parte III, Sección 3, Capítulo 3, Figura III-3-3-2, Tramos intermedio y final.

2.6.3.1 *Longitud.* La longitud óptima es de 5,56 km (3,00 NM). No será inferior a 3,70 km (2,00 NM), ni exceder de 18,52 km (10,00 NM). La longitud mínima depende de la magnitud del viraje requerido en el IF. El tramo de aproximación intermedia está diseñado para helicópteros que ejecutan el procedimiento a velocidades de hasta 220 km/h (120 KIAS). Cuando lo imponga un requisito operacional, el tramo podrá diseñarse para una velocidad aerodinámica que no exceda de 165 km/h (90 KIAS), en cuyo caso se anotará en la planilla de aproximación "Velocidad limitada a 165 km/h (90 KIAS)".

2.6.3.2 *Anchura.* Véase la Parte III, Sección 1, Capítulo 2, Tablas III-1-2-9 y III-1-2-10.

2.6.4 *Franqueamiento de obstáculos.* El área considerada para el franqueamiento de obstáculos se extiende desde el IF anterior hasta la posición nominal del FAF. Se aplican los criterios generales para franqueamiento de obstáculos que figuran en la Parte I, Sección 4, Capítulo 4, 4.3.2, "Franqueamiento de obstáculos". El margen de franqueamiento de obstáculos en el área primaria es de 150 m (492 ft), reduciéndose gradualmente hasta cero desde el borde del área primaria hasta el borde exterior del área secundaria.

2.6.5 *Pendiente de descenso.* Como el tramo de aproximación intermedia se utiliza para preparar la velocidad de la aeronave y la configuración de entrada al tramo de aproximación final, este tramo es horizontal. Si se necesitara pendiente de descenso, la

pendiente máxima admisible será del 10%. Cuando lo imponga un requisito operacional, podrá autorizarse una pendiente de hasta el 13,2% siempre que la velocidad esté restringida a un máximo de 165 km/h IAS (90 kt IAS) y siempre que la pendiente utilizada esté representada en las cartas de aproximación.

La pendiente de descenso se calcula de conformidad con la Parte III, Sección 2, Capítulo 3, 3.3.3, "Pendiente de descenso".

2.7 Tramo de aproximación final.

2.7.1 El tramo de aproximación final comienza en el FAF (de paso) y termina en el MAPt (de sobrevuelo). Todas las aproximaciones se realizarán a un punto en el espacio en el cual el piloto tiene referencia visual suficiente para continuar la aproximación y el aterrizaje en el lugar de aterrizaje previsto, o iniciar la maniobra de aproximación frustrada.

2.7.2 *Alineación.* Para las aproximaciones a un punto en el espacio no existen requisitos de alineación en el tramo de aproximación final.

2.7.3 *Área.* Véase la Parte III, Sección 3, Capítulo 3, Figura III-3-3-2.

2.7.3.1 El área considerada para franqueamiento de obstáculos comienza en la posición del FAF anterior y termina en la posición nominal del MAPt.

2.7.3.2 *Longitud.* La longitud óptima es de 5,92 km (3,20 NM). La longitud mínima depende de la magnitud del viraje requerido en el FAF. Normalmente, se diseñan procedimientos para helicópteros que efectúan la aproximación a una velocidad de hasta 130 km/h (70 KIAS). Para casos específicos, en los que la aproximación puede diseñarse para desarrollar velocidades de hasta 165 km/h (90 KIAS), la aproximación frustrada también se diseñará para velocidades de 165 km/h (90 KIAS). La velocidad máxima para los tramos de aproximación final y frustrada se anota claramente en la carta de aproximación.

2.7.3.3 *Anchura.* Véase la Parte III, Sección 1, Capítulo 2, Tablas III-1-2-9 y III-1-2-10.

2.7.4 *Franqueamiento de obstáculos.* El margen mínimo de franqueamiento de obstáculos (MOC) del área primaria es de 75 metros (246 ft), reduciéndose gradualmente hasta cero desde el borde del área primaria hasta el borde exterior del área secundaria.

2.7.5 *Pendiente de descenso.* La pendiente de descenso óptima es del 6,5%. Cuando se necesite una pendiente de descenso más elevada, la máxima recomendada será del 10%. No obstante, en caso de que lo imponga un imperativo operacional, y la magnitud del viraje en el FAF sea de 30° o menos, podrá autorizarse una pendiente de descenso máxima del 13,2%, siempre que la velocidad esté restringida a un máximo de 130 km/h IAS (70 kt IAS) y siempre que la pendiente utilizada se encuentre representada en las cartas de aproximación. La pendiente del tramo final se calcula desde la altitud del FAF en la posición trazada del FAF hasta la OCA/H en la posición trazada del MAPt.

2.8 Tramo de aproximación frustrada.

2.8.1 *Generalidades.* El tramo de aproximación frustrada comienza en la posición del MAPt (de sobrevuelo) inicial y termina en un punto de espera establecido por un MAHF (de sobrevuelo) o en un límite de franqueamiento. El encaminamiento óptimo es en línea recta hacia una entrada directa a espera en el MAHF.

2.8.2 *Tolerancia longitudinal del MAPt.* La tolerancia longitudinal del MAPt se calculará como se describe en la Parte I, Sección 4, Capítulo 6, 6.1.6.2.1, “Tolerancia del MAPt cuando el MAPt está definido por una instalación de navegación o un punto de referencia”.

2.8.3 *Cálculo del comienzo del ascenso (SOC).* El punto SOC se calculará como se describe en la Parte I, Sección 4, Capítulo 6, 6.1.6.2, “Determinación del SOC con un MAPt definido por un punto de referencia o una instalación de navegación”, salvo que la tolerancia de transición (X) es la distancia que recorre un helicóptero durante cinco (5) segundos de vuelo a 130 km/h (70 KIAS) o 165 km/h (90 KIAS), convertida a TAS.

2.8.4 *Área de aproximación frustrada.* El área de aproximación frustrada comenzará al inicio de la tolerancia longitudinal del MAPt con una anchura igual al área de aproximación final en ese punto. Desde este lugar el área se ensancha 15° a cada lado del rumbo de aproximación frustrada para considerar la disminución de la sensibilidad de presentación del receptor GNSS de $\pm 0,56$ km (0,30 NM) a $\pm 1,85$ km (1,0 NM), hasta una anchura total de $\pm 4,07$ Km. (2,20 NM). Si el primer punto de recorrido se alcanza antes de alcanzar el área de los $\pm 4,07$ Km. (2,20 NM), el ensanchamiento continúa hasta los 4,07 km (2,20 NM). En cuanto a los procedimientos de aproximación frustrada con receptores GNSS que no proporcionan guía continua de derrota después del MAPt, véanse las Figuras IV-1-2 y IV-1-3. Las aproximaciones frustradas con viraje y con derrota especificada hasta el MAHF se restringen a sistemas que proporcionen guía continua de derrota después del punto de recorrido en aproximación frustrada, y el procedimiento de aproximación se anota claramente. Véase la Figura IV-1-4.

2.8.5 *Aproximación frustrada en línea recta.* Se aplican los criterios para aproximación frustrada en línea recta (véase la Parte I, Sección 4, Capítulo 6, 6.3, “Aproximación frustrada en línea recta”). Además, cabe señalar que se dispone de guía de derrota para la aproximación frustrada mediante la designación de un punto (o puntos) de referencia GNSS.

2.8.6 *Aproximación frustrada con viraje.* Los cálculos de viraje se basan en los parámetros de viraje que se indican en la Parte I, Sección 4, Capítulo 6, 6.4.3. La espiral de viento o el círculo limitador se aplican al límite del área primaria, y el límite exterior del área secundaria se construye aplicando una anchura de área constante. En cuanto a procedimientos de aproximación frustrada con receptores GNSS que no proporcionan guía continua de derrota después del MAPt, véanse las Figuras IV-1-2 y IV-1-3. Las aproximaciones frustradas con viraje y con derrota especificada hasta el MAHF se restringen a sistemas que proporcionen guía continua de derrota después del punto de recorrido en aproximación frustrada, y el procedimiento de aproximación se anota claramente. Véase la figura IV-1-4.

2.8.6.1 *Parámetros de viraje*

2.8.6.1.1 *Velocidad indicada.* La velocidad para la aproximación frustrada final es de 165 km/h (90 KIAS). Sin embargo, cuando sea necesario por razones operacionales para evitar obstáculos, pueden aplicarse velocidades reducidas de hasta 130 km/h (70 KIAS), siempre que en el procedimiento se anote “Viraje en aproximación frustrada limitado a 130 km/h (70 KIAS) como máximo”.

2.8.6.1.2 *Alineación.* La diferencia mayor entre las derrotas de acercamiento y la de alejamiento en el MATF es de un máximo de 120°.

2.8.6.1.3 *Longitud*. Cuando lo imponga un requisito operacional para evitar obstáculos, podrá utilizarse un MATF. En este caso, la MSD para el punto de viraje se aplicará después del SOC. La longitud mínima después del viraje se determina mediante la MSD requerida para el tramo de alejamiento. Véase el método que figura en la Parte III, Sección 2, Capítulo 1.

2.8.7 *Pendiente de ascenso*. La pendiente de ascenso nominal para la superficie de aproximación frustrada es del 4,2% (24:1). Podrán considerarse pendientes más pronunciadas mediante una aprobación para la operación cuando lo imponga un requisito operacional. Cuando en la construcción del procedimiento de aproximación frustrada se utiliza una pendiente distinta a la nominal, la pendiente requerida se anotan en la carta de aproximación por instrumentos.

Además de la OCA/H para la pendiente especificada, se indica también la OCA/H aplicable a la pendiente nominal.

2.8.8 El MOC es de 40 m (130 ft) para virajes de más de 15° (Véase la Parte I, Sección 4, Capítulo 6).

2.9 Procedimientos de aproximación PINS con la instrucción “Seguir en vuelo visual”

En las circunstancias en que no sea pertinente o posible la instrucción “Seguir en vuelo visual”, puede diseñarse un procedimiento de aproximación PinS con la instrucción “Seguir en vuelo VFR” (véase 2.10).

2.9.1 *Generalidades*. Un tramo visual directo o de maniobra conecta el PinS (MAPt) con el helipuerto o el lugar de aterrizaje. Ello proporciona al piloto que realiza un procedimiento de aproximación por instrumentos PinS un tramo visual para proseguir visualmente desde el MAPt al helipuerto o lugar de aterrizaje.

Esa conexión también puede realizarse mediante un tramo visual de ruta. Los criterios de diseño de procedimientos para tramos visuales de ruta se encuentran actualmente en fase de elaboración.

2.9.2 *Tramo visual (VS) directo*. El VS directo conecta el PinS con el helipuerto o lugar de aterrizaje; esto puede hacerse de manera directa hacia el helipuerto o lugar de aterrizaje o por medio del punto de descenso, donde puede tener lugar un cambio limitado de derrota. El VS directo proporciona al piloto que realiza un procedimiento de aproximación por instrumentos PinS un tramo visual para proseguir visualmente desde el MAPt al helipuerto o lugar de aterrizaje.

2.9.2.1 *Generalidades*. Los párrafos siguientes proporcionan una descripción de los componentes del VS directo. Véanse las Figuras IV-1-5 y IV-1-6.

2.9.2.1.1 El lugar de aterrizaje se ajustará a las dimensiones del área de aproximación final y de despegue (FATO) y del área de seguridad operacional (SA) de helipuertos de vuelo visual, que se definen en la RAC 14, Volumen II.

2.9.2.1.2 La superficie de franqueamiento de obstáculos (OCS) continúa del MAPt al lugar de aterrizaje y es similar a la superficie limitadora de obstáculos (OLS) que se describe en la RAC 14, Volumen II, y a una superficie de tramo visual (VSS).

2.9.2.1.3 Las tres superficies de identificación de obstáculos (OIS) proporcionan al piloto una advertencia de los obstáculos en las cercanías del lugar de aterrizaje.

2.9.2.1.4 Puede resultar necesario un punto de descenso (DP) definido por la derrota y la distancia al MAPt para identificar el punto en el que la aeronave puede descender por debajo de la OCA e iniciar un descenso visual hasta el lugar de aterrizaje.

2.9.2.1.5 El ángulo de descenso del tramo visual (VSDA) es el ángulo formado en el MAPt o en el DP entre la MDA y el HRP del lugar de aterrizaje a la altura HCH.

2.9.2.2 Superficie de franqueamiento de obstáculos (OCS) y superficies de identificación de obstáculos (OIS)

2.9.2.2.1 Alineación, pendiente, anchura de la base en el origen y dimensiones laterales de la OCS. La OCS se alinea simétricamente sobre el rumbo entre el HRP y el MAPt. Si se establece un DP con un cambio de derrota en este punto (DP), la OCS se alinea simétricamente sobre el rumbo entre el HRP y el DP. Véanse las Figuras IV-1-6, IV-1-8 y IV-1-9.

2.9.2.2.1.1 La OCS se origina en el borde externo del área SA del lugar de aterrizaje.

2.9.2.2.1.2 La anchura de la OCS en su origen es igual a la anchura de la SA

2.9.2.2.1.3 Los bordes externos se extienden a partir de sus orígenes en el borde de la SA, simétricamente alrededor de la dirección del eje de la OCS, hasta alcanzar una anchura máxima total de 120 m, en cuyo punto los bordes externos quedan paralelos al eje de la OCS. Para el suministro de operacionales diurnas exclusivamente, la abertura es de 10%.

Para operaciones nocturnas, el ángulo de abertura aumenta a 15%.

2.9.2.2.1.4 La elevación del origen de la OCS es igual a la elevación del lugar de aterrizaje

2.9.2.2.1.5 La OCS se inclina en forma ascendente a 12,5% nominal respecto de la elevación del helipuerto hasta el punto donde la superficie alcanza la altitud de la OCA menos el MOC establecido para el tramo de aproximación final (FAS).

El cálculo de la dimensión de la SA y los bordes externos de la SA que se utilizan para establecer la anchura de la base en el origen depende de la aeronave y necesita proporcionarse con otra información sobre el lugar de aterrizaje para desarrollar un VS directo para un procedimiento de aproximación por instrumentos PinS para helicópteros La pendiente de la OCS de 12,5% nominal concuerda con un ángulo de 8,3° VSDA y la OCS de 1,12° por debajo del VSDA.

2.9.2.2.2 Dimensiones laterales internas y externas de una superficie OIS inclinada.

Existen dos áreas OIS inclinadas; una a cada lado de la OCS.

2.9.2.2.2.1 Los bordes internos y externo de la superficie OIS inclinada se originan en el borde externo del origen de la OCS (en el borde externo de la SA).

2.9.2.2.2.2 El borde interno de la OIS se extiende hasta el límite del borde externo de la OCS.

2.9.2.2.2.3 El borde externo de la OIS inclinada se establece al conectar el origen directamente con el borde externo de las áreas primarias en el MAPt/DP.

2.9.2.2.2.4 El origen de la OIS inclinada se establece a la elevación del lugar de aterrizaje.

2.9.2.2.2.5 El borde interno de cada OIS inclinada se eleva en el plano vertical con la misma pendiente que la OCS.

2.9.2.2.2.6 El borde externo de la OIS inclinada se eleva en el plano vertical con la misma pendiente que la OCS.

2.9.2.2.3 OIS a nivel. Una OIS a nivel rodea los límites laterales externos de la OIS inclinada.

2.9.2.2.3.1 El borde interno de la OIS a nivel colinda con el borde externo de la OIS inclinada.

2.9.2.2.3.2 El borde externo de la OIS a nivel se origina en cada borde externo del área secundaria FAS y se conecta tangencialmente con un círculo de 750 m (0,40 NM) de radio con centro en el HRP.

2.9.2.2.3.3 La altitud de la OIS a nivel es igual que la de la OCA para un procedimiento de aproximación por instrumentos menos 30 m.

2.9.2.3 Ángulo de descenso del tramo visual (VSDA). El VSDA describe la trayectoria nominal de descenso de la aeronave en el tramo visual. El VSDA se deriva de la pendiente de la OCS y es equivalente a la pendiente de la OCS más $1,12^\circ$. El VSDA máximo es de $8,3^\circ$. El VSDA se origina en el MAPt, o en el DP si está establecido, a la MDA/H, y termina en la HCH por encima del HRP

2.9.2.4 Establecimiento y alineación del DP, dimensiones de la OCS y prolongación del FAS. Si el VSDA alcanza una altitud igual a la OCA en un punto entre la última ATT del MAPt y el HRP, entonces se establece un DP. El rumbo conexo de alineación del DP está entre el HRP y el DP. En tal caso, se requiere una OCS adicional. Esta OCS adicional se establece como superficie a nivel con iguales dimensiones que el área primaria FAS y a la altitud de la OCA menos el MOC; se prolonga más allá del MAPt hasta el DP. La semianchura de esta prolongación de la OCS es igual a la semianchura del área primaria FAS prolongada desde el MAPt hasta un lado del DP.

2.9.2.5 Franqueamiento de obstáculos. No penetrarán obstáculos en la OCS del VS directo. Los obstáculos que penetren en la OIS inclinada se documentarán y representarán cartográficamente. Los obstáculos que penetren en la OIS a nivel se documentarán y representarán cartográficamente.

2.9.2.6 Longitud del tramo visual directo. Se selecciona la longitud del tramo visual para proporcionar suficientes referencias visuales del MAPt al lugar de aterrizaje, permitiendo también suficiente distancia para desacelerar, descender y aterrizar la aeronave en el lugar de aterrizaje

2.9.2.6.1 La longitud máxima del tramo visual será de 3,00 km (1,62 NM).

2.9.2.6.2 La longitud óptima del tramo visual depende de la velocidad máxima en el tramo de aproximación final del procedimiento por instrumentos y es la siguiente:

130 km/h (70 KIAS): 1,20 km (0,65 NM)

165 km/h (90 KIAS): 2,00 km (1,08 NM)

2.9.2.6.3 La longitud mínima del tramo visual depende de la velocidad máxima en el tramo de aproximación final del procedimiento por instrumentos y será la siguiente:

130 km/h (70 KIAS): 1,00 km (0,54 NM)

165 km/h (90 KIAS): 1,60 km (0,85 NM)

2.9.2.7 Cambio de rumbo. Los cambios de rumbo se permiten en el MAPt o en el DP (si se ha establecido), pero no en ambos. El cambio máximo de rumbo es de 30°.

2.9.3 Tramo Visual de Maniobra (VS)

2.9.3.1 Un VS de maniobra se diseña para proteger una maniobra mediante la cual el piloto percibe visualmente el helipuerto o lugar de aterrizaje, o referencias visuales asociadas al mismo, mediante el MAPt y realiza maniobras visuales en torno al helipuerto o lugar de aterrizaje para aterrizar en una dirección no directa desde el MAPt.

2.9.3.1.1 Ese VS de maniobra está protegido por una superficie de franqueamiento de obstáculos (OCS) a nivel, las superficies limitadoras de obstáculos (OCS y OIS inclinadas) y el área de seguridad operacional (SA) asociada al área de aproximación final y de despegue (FATO) (Véase el Anexo 14, Vol II, capítulo 3, sección 3.1).

2.9.3.1.2 La OCH de un procedimiento PinS seguido de un tramo de maniobra visual no será inferior a 90 m (295 ft) por encima de la elevación del helipuerto/lugar de aterrizaje.

2.9.3.2 Superficie de franqueamiento de obstáculos (OCS) a nivel 2.9.3.2.1 La OCS a nivel es una superficie a nivel a una altitud de OCA – 76 m (250 ft).

2.9.3.2.2 Desde el MAPt hasta un lado del HRP la OCA a nivel se alinea simétricamente sobre el curso entre el HRP y el MAPt con una semianchura de 741 m (0,4 NM). Después del HRP, esa superficie se conecta de forma tangencial con un círculo con centro en el HRP y de radio igual a 741 m (0,4 NM).

2.9.3.3 Superficie de identificación de obstáculos (OIS)

2.9.3.3.1 La OIS proporciona información en el área en la que cabe esperar que el piloto maniobre antes de alinearse sobre el eje de la superficie de aproximación.

2.9.3.3.2 Definición del “área de maniobra”

2.9.3.3.2.1 El “área de maniobra” corresponde al área en la que cabe esperar que el piloto maniobre desde el MAPt hasta el punto en el que se alinea sobre el aterrizaje final.

2.9.3.3.2.2 El “área de maniobra” es el área delimitada por todas las líneas que se originan en el MAPt y se conectan con un “área de viraje de base” alineada simétricamente en torno al eje de la superficie de aproximación (véanse la Figura IV-2-10 y la Figura IV-2-11).

Si se consideran varias direcciones de aproximación, el “área de maniobra” final es la combinación de todas las “áreas de maniobras” obtenidas.

Las trayectorias consideradas para definir la forma de esta “área de maniobra” son:

a) el piloto vuela en la OCA/H directamente desde el MAPt hasta el helipuerto/lugar de aterrizaje y luego realiza un viraje de base para descender y alinearse sobre el eje de la superficie de aproximación;

b) el piloto comienza en el MAPt pero separándose del eje 'MAPt-HRP' con objeto de maniobrar para alinearse sobre el eje de la superficie de aproximación.

2.9.3.3.2.3 Descripción del "área de viraje de base" (véase la Tabla IV-2-1 y la Figura IV-2-12).

2.9.3.3.2.3.1 El "área de viraje de base" viene dada por un ángulo α a cada lado del eje de la superficie de aproximación (para proteger las posibles maniobras de un viraje de base (a la derecha y a la izquierda) a fin de alcanzar el eje de la superficie de aproximación) y por un radio r.

2.9.3.3.2.3.2 Radio (r) del "área de viraje de base":

a) si la OCH del procedimiento es igual o inferior a 183 m (600 ft) por encima de la elevación del helipuerto/ lugar de aterrizaje, r es constante e igual a 1482 m (0,8 NM);

b) si la OCH del procedimiento es superior a 183 m (600 ft) por encima de la elevación del helipuerto/ lugar de aterrizaje, aumenta linealmente (185 m (0,1 NM) por cada 30 m adicionales (100 ft) por encima de los 183 m (600 ft)).

2.9.3.3.2.3.3 Ángulo (α) del "área de viraje de base":

a) si la OCH del procedimiento es igual o inferior a 183 m (600 ft) por encima de la elevación del helipuerto/ lugar de aterrizaje, α es constante e igual a 50°;

b) si la OCH del procedimiento es igual o inferior a 183 m (600 ft) por encima de la elevación del helipuerto/lugar de aterrizaje e igual o inferior a 304 m (1000 ft) por encima de la elevación del helipuerto/lugar de aterrizaje, α disminuye linealmente (5° por cada 30 m adicionales (100 ft) por encima de 183 m (600 ft));

c) si la OCH del procedimiento es superior a 304 m (1000 ft) por encima de la elevación del helipuerto/ lugar de aterrizaje, α es constante e igual a 30°.

Tabla IV-2-1. Definición del "área de viraje de base" para un conjunto de valores OCH

a) Unidades en metros para la OCH y r:

OCH	93 m*	123 m*	153 m*	183 m*	213 m*	243 m*	273 m*	304 m*
r	1 482 m	1 482 m	1 482 m	1 482 m	1 667 m	1 852 m	2 037 m	2 222 m
α	50°	50°	50°	50°	45°	40°	35°	30°

*Altura por encima de la elevación del helipuerto/lugar de aterrizaje.

b) Unidades en ft para la OCH y en NM para r:

OCH	300 ft*	400 ft*	500 ft*	600 ft*	700 ft*	800 ft*	900 ft*	1 000 ft*
r	0,8 NM	0,8 NM	0,8 NM	0,8 NM	0,9 NM	1 NM	1,1 NM	1,2 NM
α	50°	50°	50°	50°	45°	40°	35°	30°

* Altura por encima de la elevación del helipuerto/lugar de aterrizaje.

Habida cuenta del valor intermedio de 741 m (0,4 NM) que se aplicará a esos valores para definir la OIS (véase el párrafo 2.9.3.3.3.2), dichos valores se aceptan para todos los escenarios operacionales relativos a la temperatura y la elevación del helipuerto o lugar de aterrizaje.

2.9.3.3.2.3.4 Área de viraje de base a un lado del eje MAPt-HRP. Si los virajes se limitan a un lado del eje MAPt-HRP y el viraje en el HRP es superior a 30°, el área de viraje de base puede ser insuficiente para contener la maniobra. En esas circunstancias (para $\alpha > 30^\circ$), el ángulo comprendido entre el borde del área de viraje de base y el eje MAPt-HRP extendido se mantiene en 30° y produce un aumento del área de viraje de base (véase la Figura IV-2-11B).

2.9.3.3.2.3.5 Si ello presenta ventajas operacionales, a fin de extender el “área de maniobra” resultante, el “área de viraje de base” puede ampliarse mediante ángulos mayores a uno lado o a ambos lados del eje de la superficie de aproximación.

2.9.3.3.3 Definición de la OIS

2.9.3.3.3.1 La OIS es una superficie a nivel a una altura de (OCH (altura por encima de la elevación del helipuerto/lugar de aterrizaje)/2 – 46 m (150 ft)) o a una altura de 46 m (150 ft) por encima de la elevación del helipuerto/lugar de aterrizaje, el valor que sea mayor.

2.9.3.3.3.2 La superficie OIS viene dada por el “área de maniobra” mediante un valor intermedio adicional de 741 m (0,4 NM) (véanse las figuras IV-2-13 y IV-2-14).

Si se tienen en cuenta todas las direcciones de aterrizaje, la OIS es una superficie alineada simétricamente sobre el curso entre el MAPt y el HRP conectada tangencialmente con los dos círculos siguientes: el círculo con centro en el MAPt y de radio 741 m (0,4 NM) y el círculo con centro en el HRP y de radio igual a (r + valor intermedio adicional) (véase la Figura IV-2-15).

2.9.3.4 OCS inclinada

2.9.3.4.1 La OCS inclinada está alineada simétricamente sobre el eje de la superficie de aproximación.

Si se consideran más de una superficie de aproximación, se designa una OCS inclinada para cada una de ellas.

2.9.3.4.2 La OCS inclinada se origina en el borde externo de la SA del helipuerto o lugar de aterrizaje.

2.9.3.4.3 La anchura de la OCS inclinada en su origen es igual a la anchura de la SA.

2.9.3.4.4 Los bordes externos se extienden a partir de sus orígenes en el borde de la SA simétricamente alrededor del eje de la superficie de aproximación, hasta alcanzar una anchura máxima total de 120 m, en cuyo punto los bordes externos quedan paralelos al eje. Para operaciones nocturnas, el ángulo de apertura aumenta a 15%.

2.9.3.4.5 La elevación del origen de la OCS inclinada es igual a la elevación del helipuerto o lugar de aterrizaje.

2.9.3.4.6 La OCS inclinada se inclina al 12,5% nominal respecto de la elevación del helipuerto o lugar de aterrizaje hasta el punto en el que la superficie alcanza los 152 m (500 ft) de altura por encima del HRP.

El cálculo del tamaño y de los bordes externos de la SA que se utilizan para establecer la anchura de la base en el origen depende de la aeronave y ha de proporcionarse con otra información sobre el helipuerto o lugar de aterrizaje a fin de desarrollar un VS de maniobra para un procedimiento de aproximación por instrumentos PinS aplicable a helicópteros.

La pendiente de la OCS del 12,5% nominal concuerda con una hipótesis de ángulo de descenso de 8,3° para ese descenso final y la OCS de 1,12° por debajo de este ángulo de descenso.

2.9.3.5 Franqueamiento de obstáculos

2.9.3.5.1 Ningún obstáculo penetrará en la OCS a nivel o la OCS inclinada. Los obstáculos que penetren en la OIS se documentarán y presentarán en las cartas, al igual que otros obstáculos, si se considera necesario, aunque no penetren en una OIS diferente.

2.9.3.5.2 Método de reducción de la OCA/H

2.9.3.5.2.1 En los casos en que ello presente ventajas operacionales, puede ignorarse un obstáculo significativo que infrinja la OCS a nivel por debajo de 741 m (0,4 NM) a partir del HRP para esta evaluación de la OCS si:

- a) se prohíbe el sobrevuelo del helipuerto o lugar de aterrizaje durante la maniobra visual;
- b) el obstáculo no está dentro del “área de maniobra” reducida pertinentemente (véase el párrafo 2.9.3.5.2.2);
- c) el obstáculo no penetra en la OCS inclinada ni en las zonas de protección IFR.

2.9.3.5.2.2 Para no tener en cuenta un obstáculo de la forma explicada en el párrafo 2.9.3.5.2.1, el “área de maniobra” ha de reducirse de la forma siguiente. Dado que se prohíbe el sobrevuelo del helipuerto o lugar de aterrizaje, el “área de viraje de base” (véase el párrafo 2.9.3.3.2.3) se definirá únicamente a un lado del eje de la superficie de aproximación y el “área de maniobra” resultante es el área delimitada por el eje MAPt-HRP y el eje de la superficie de aproximación (véanse las Figuras IV-2-16 y IV-2-17).

2.9.3.6 Longitud del tramo. La distancia mínima MAPt/HRP depende de la máxima velocidad en el tramo de aproximación final del procedimiento por instrumentos, y será:

- a) 130 km/h (70KIAS): 1, 00 km (0,54NM);
- b) 165 km/h (90KIAS): 1, 60 km (0,85NM).

2.9.3.7 Requisitos de visibilidad. Los requisitos de visibilidad para los vuelos en un tramo visual de maniobra no serán inferiores a la distancia MAPt/HRP o el valor de r definido en el párrafo 2.9.3.3.2.3.2, el de mayor valor.

2.9.3.8 Dirección autorizada del tramo de aproximación final IFR. El ángulo entre la dirección del tramo de aproximación final IFR y los límites del área de maniobra definida en el párrafo 2.9.3.3.2 no será mayor que 30° (véanse las Figuras IV-2-13, IV-2-14 y IV-2-15).

2.9.3.9 Requisitos específicos de la representación en cartas en relación con el tramo visual de maniobra.

2.9.3.9.1 Se indicarán en la carta los ejes de las superficies de aproximación tenidos en cuenta para la protección de ese tramo visual de maniobra.

2.9.3.9.2 Se representarán en la carta el “área de maniobra” (véase el párrafo 2.9.3.3.2) y los obstáculos que penetran en la OIS (véase el párrafo 2.9.3.5.1).

2.9.3.9.3 Si se ha usado el método de reducción de la OCA/H (véase el párrafo 2.9.3.5.2), se indicará en la carta la prohibición de sobrevuelo del helipuerto o lugar de aterrizaje durante la maniobra visual. El “área de maniobra”, reducida pertinentemente (véase el párrafo 2.9.3.5.2.2), se describirá en la carta y el área en la que existe el obstáculo prominente figurará como “área sin maniobras”.

2.10 Tramo visual para procedimientos de aproximación PINS con la instrucción N “Seguir en vuelo VFR”

2.10.1 Si la instrucción “Seguir en vuelo visual” no es adecuada o posible, se designará un procedimiento de aproximación PinS con la instrucción “Seguir en vuelo VFR”.

2.10.2 No hay protección de obstáculos en el tramo visual. El piloto cumplirá las VFR para ver y evitar obstáculos al volar desde el MAPt hasta el helipuerto o lugar de aterrizaje.

2.11 Procedimiento de aproximación PINS con Diagrama de Altura sobre la Superficie (HAS) y la instrucción “Seguir en vuelo VFR”

2.11.1 Generalidades. Con objeto de ayudar al piloto en la transición del IFR al VFR en el MAPt para un procedimiento de aproximación PinS con la instrucción “Seguir en vuelo VFR”, se representará en la carta un diagrama de altura sobre la superficie. Dicho diagrama tendrá su centro en el MAPt y describirá el curso hacia el MAPt.

2.11.2 Requisitos del diagrama HAS. El radio del diagrama de altura sobre la superficie, cuyo centro está en el MAPt del procedimiento de aproximación PinS con la instrucción “Seguir en vuelo VFR”, es al menos de 1,5 km (0,8 NM). Este valor mínimo puede aumentarse en función de los requisitos específicos de cada Estado en el caso de operaciones VFR para helicópteros. Se representará en la carta la diferencia de altura entre la OCA y la elevación del terreno o superficie acuática más alta a una distancia de 1,5 km (0,8 NM), u otro valor mayor requerido por el Estado del MAPt. El curso de acercamiento al MAPt también se representará en la carta. En la Figura IV-2-18 se ilustra un ejemplo de diagrama de altura sobre la superficie. El valor de la altura sobre la superficie en el ejemplo es 467 ft y el curso de aproximación final al MAPt es 028°.

2.12 Promulgación.

2.12.1 *Identificación del procedimiento.* Los procedimientos de aproximación a un punto en el espacio PinS se titularán “RNAV(GNSS) o RNP XXX”, dependiendo de la especificación de navegación, de conformidad con la Parte III, Sección 5, Capítulo 1, donde XXX es el curso de aproximación final, y no se publicarán en la misma carta IAP que la de procedimientos hacia pistas para aviones (CAT A, B, C, D) y helicópteros (CAT H).

2.12.2 La vista en planta incluirá:

- a) el nombre del helipuerto/lugar de aterrizaje y la elevación al metro o pie inmediatos;
- b) la marcación al grado inmediato, y la distancia a las dos décimas de kilómetro o décima de milla náutica inmediata desde el punto de aproximación frustrada hasta el helipuerto o lugar de aterrizaje;
- c) las instrucciones textuales para “Seguir en vuelo VFR desde xxxx” (identificador MAPt), “Seguir en vuelo visual desde xxxx” (identificador MAPt) o “Maniobra visual desde xxxx” (identificador MAPt), según corresponda;
- d) los obstáculos, si no se han incluido en un recuadro; y
- e) la nota de que el procedimiento es únicamente para CAT H.

2.12.3 En el caso de aproximaciones a un punto en el espacio con la anotación “Seguir en vuelo visual desde (MAPt)” que sirvan a más de un helipuerto. Se incluirá el nombre del helipuerto (los helipuertos), su elevación (sus elevaciones), su marcación (al grado más próximo) y la distancia [a las dos décimas de kilómetro (NM) inmediatas] desde el MAPt hasta; por ejemplo, **MCCURTAIN MEMORIAL HOSPITAL, ELEV 693’, 123/3.2.**

2.12.4 Limitación de velocidad. La limitación de velocidad se indicará claramente en la carta IAP publicada, por ejemplo:” Las restricciones de velocidad aerodinámica se indicarán en la carta con el texto “Máxima velocidad aerodinámica xxx km/h (xxx KIAS)” para valores inferiores a 165 km/h (90 KIAS).1.10.4

2.12.5 Pendiente de descenso. Cuando lo imponga un requisito operacional, podrá autorizarse una pendiente máxima del 13,2% (800 ft/NM), siempre que la pendiente utilizada se represente en la carta de aproximación

2.12.6 Se indicarán en la carta los obstáculos pertinentes (véase 2.9.3.5.1).

2.12.7 En un recuadro figurará la siguiente información:

- a) los obstáculos que penetran en la OIS;
- b) el curso de aproximación final al MAPt;
- c) el texto relativo a “Seguir en vuelo VFR desde el (MAPt)”, o “Seguir en vuelo visual desde el (MAPt)”, según proceda;
- d) en el caso de los procedimientos PinS “Seguir en vuelo visual” con un tramo visual directo, el punto de descenso (DP), si se ha establecido, y las marcaciones y distancias desde el MAPt hasta el DP y desde el MAPt o DP hasta el helipuerto/lugar de aterrizaje;
- e) en el caso de los procedimientos PinS “Seguir en vuelo visual” con tramos visuales de maniobra, únicamente se indicará en la carta las derrotas de llegada y el límite del área de maniobra sin ninguna dimensión;
- f) en el caso de los procedimientos PinS “Seguir en vuelo visual” con “área sin maniobras”, se mostrará el texto “sin maniobras”, junto con el límite del área “sin maniobras”. El área “sin maniobras” figurará sombreada;

g) en el caso de los procedimientos PinS “Seguir en vuelo visual” en los que está prohibido el sobrevuelo del helipuerto o lugar de aterrizaje, se indicará la marcación y la distancia desde el MAPt hasta el helipuerto o lugar de aterrizaje, sobre una línea desde el MAPt hasta el límite del área de sobrevuelo prohibida; y

h) en el caso de los procedimientos “Seguir en vuelo VFR”, se incluirá únicamente un diagrama de altura sobre la superficie, que incluirá la diferencia de altura entre la OCA y la elevación del terreno o superficie acuática de mayor altura, y cualquier otro obstáculo pertinente a una distancia de 1,5 km (0,8 NM) del MAPt.

El recuadro especificado anteriormente es un diagrama delimitado por bordes separados, situado en la vista en planta, en el reverso de la carta, o en una página adicional, representado a escala en la carta y usado para mostrar la información pertinente de acercamiento al helipuerto o lugar de aterrizaje.

2.12.8 No se usará el recuadro relativo a cada tipo de procedimiento PinS para describir instrucciones, notas no operacionales, pendientes/ángulos de descenso, o derrotas o instrucciones de aproximación frustrada.

2.12.9 La vista en perfil contendrá información relativa al perfil del procedimiento por instrumentos y al perfil del tramo visual directo, de existir, y el texto “Seguir en vuelo VFR” o “Seguir en vuelo visual”, según corresponda. No hay información de vista en perfil para los casos “Seguir en vuelo VFR” o “Seguir en vuelo visual” con procedimientos de tramo visual de maniobra. La vista en perfil del tramo visual directo incluirá:

- a) puntos de referencia, altitudes y distancias hasta el MAPt;
- b) el perfil y la derrota desde el MAPt hasta el helipuerto o lugar de aterrizaje;
- c) el punto de descenso, si se ha establecido;
- d) el ángulo de descenso desde el MAPt o DP;
- e) la altura de franqueamiento del helipuerto (HCH);
- f) el texto “Seguir en vuelo visual”, que se situará debajo del perfil del tramo visual; y
- g) una tabla de descenso, en la que figurará el ángulo de descenso y la velocidad de descenso en metros por minuto (pies por minuto) para las velocidades adecuadas en los tramos pertinentes, a saber, del punto de referencia de aproximación final (FAF) al punto de referencia de escalón de descenso (SDF), del SDF al punto de aproximación frustrada (MAPt) y del punto de descenso (DP) al punto de referencia del helipuerto (HRP).

La tabla de descenso puede situarse en la esquina inferior izquierda o derecha de la vista en planta, directamente encima de la vista en perfil.

2.12.10 En el caso de aproximaciones a un punto en el espacio con la anotación “Seguir en vuelo visual desde (MAPt)” el procedimiento puede realizarse en cualquier número de helipuertos. Se introducirá el nombre del helipuerto (los helipuertos), su elevación (sus elevaciones), su marcación (al grado más próximo) y la distancia [a las dos décimas de kilómetro (NM) inmediatas] desde el MAPt hasta el punto de referencia de aeródromo (ARP) correspondiente al helipuerto; por ejemplo, **MCCURTAIN MEMORIAL HOSPITAL, ELEV 693', 123/3.2.**

2.12.11 No se usará el recuadro relativo a cada tipo de procedimiento PinS para describir instrucciones, notas no operacionales, pendientes/ángulos de descenso, o derrotas o instrucciones de aproximación frustrada.

2.12.12 La vista en perfil contendrá información relativa al perfil del procedimiento por instrumentos y al perfil del tramo visual directo, de existir, y el texto “Seguir en vuelo VFR” o “Seguir en vuelo visual”, según corresponda.

No hay información de vista en perfil para los casos “Seguir en vuelo VFR” o “Seguir en vuelo visual” con procedimientos de tramo visual de maniobra. La vista en perfil del tramo visual directo incluirá:

- a) puntos de referencia, altitudes y distancias hasta el MAPt;
- b) el perfil y la derrota desde el MAPt hasta el helipuerto o lugar de aterrizaje
- c) el punto de descenso, si se ha establecido;
- d) el ángulo de descenso desde el MAPt o DP;
- e) la altura de franqueamiento del helipuerto (HCH);
- f) el texto “Seguir en vuelo visual”, que se situará debajo del perfil del tramo visual; y
- g) una tabla de descenso, en la que debería figurar el ángulo de descenso y la velocidad de descenso en metros por minuto (pies por minuto) para las velocidades adecuadas en los tramos pertinentes, a saber, del punto de referencia de aproximación final (FAF) al punto de referencia de escalón de descenso (SDF), del SDF al punto de aproximación frustrada (MAPt) y del punto de descenso (DP) al punto de referencia del helipuerto (HRP).

La tabla de descenso puede situarse en la esquina inferior izquierda o derecha de la vista en planta, directamente encima de la vista en perfil.

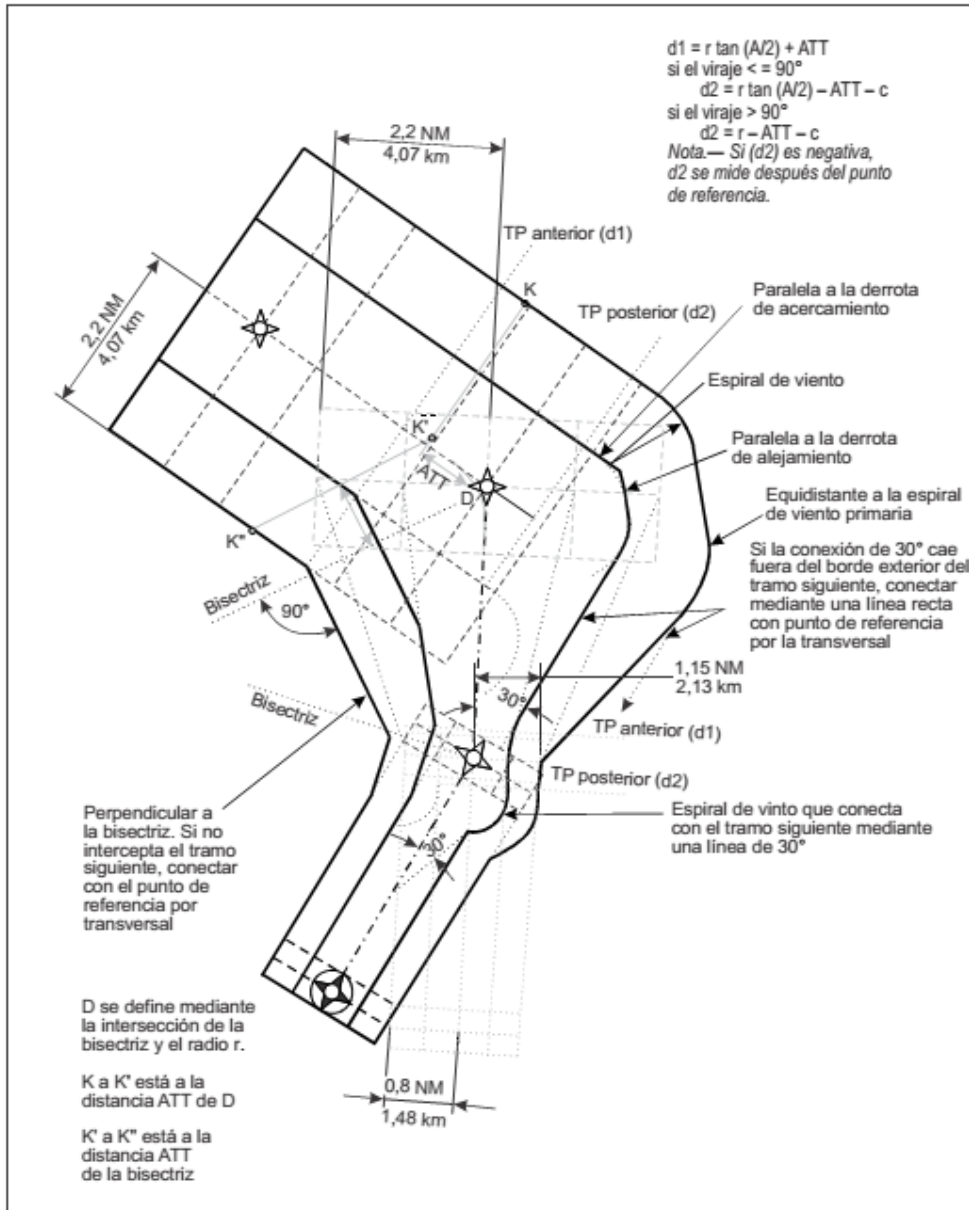


Figura IV-2-1. Tramos de aproximación inicial, intermedia y final

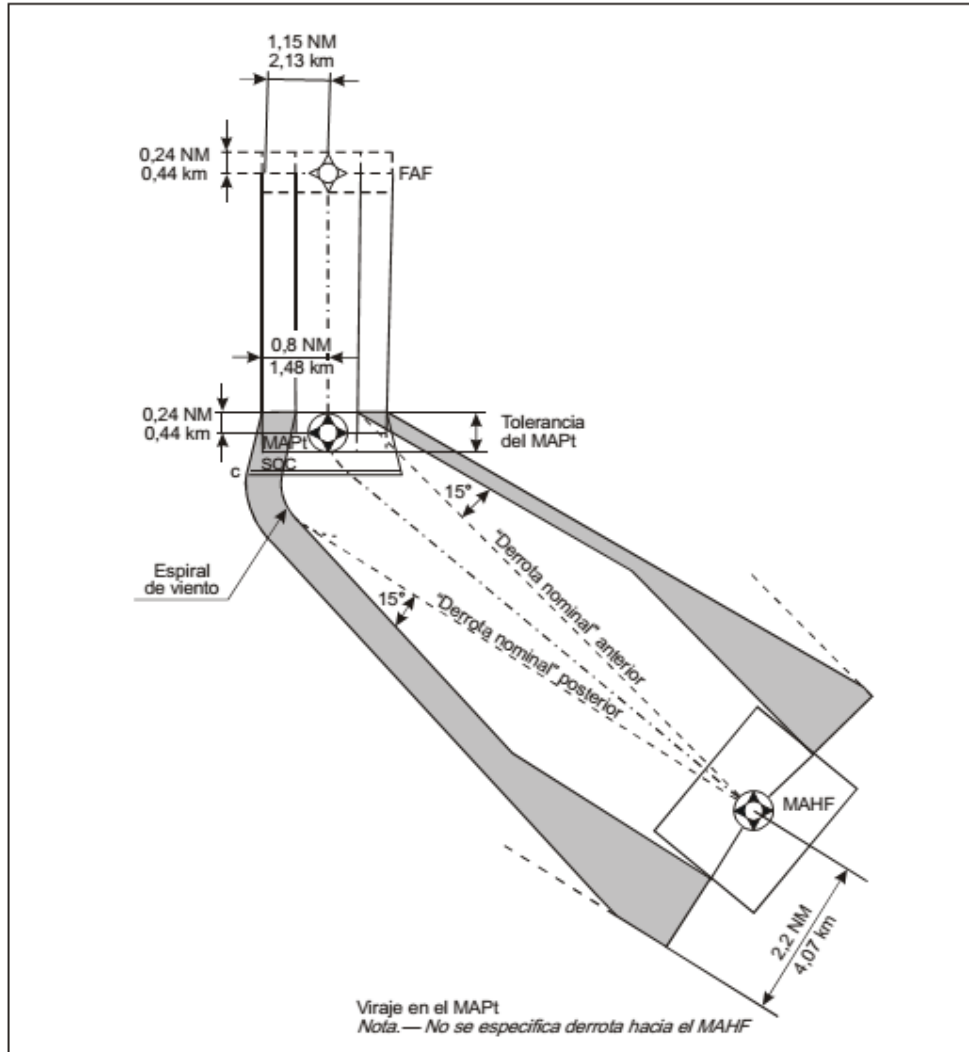


Figura IV-2-2. Aproximación frustrada con viraje

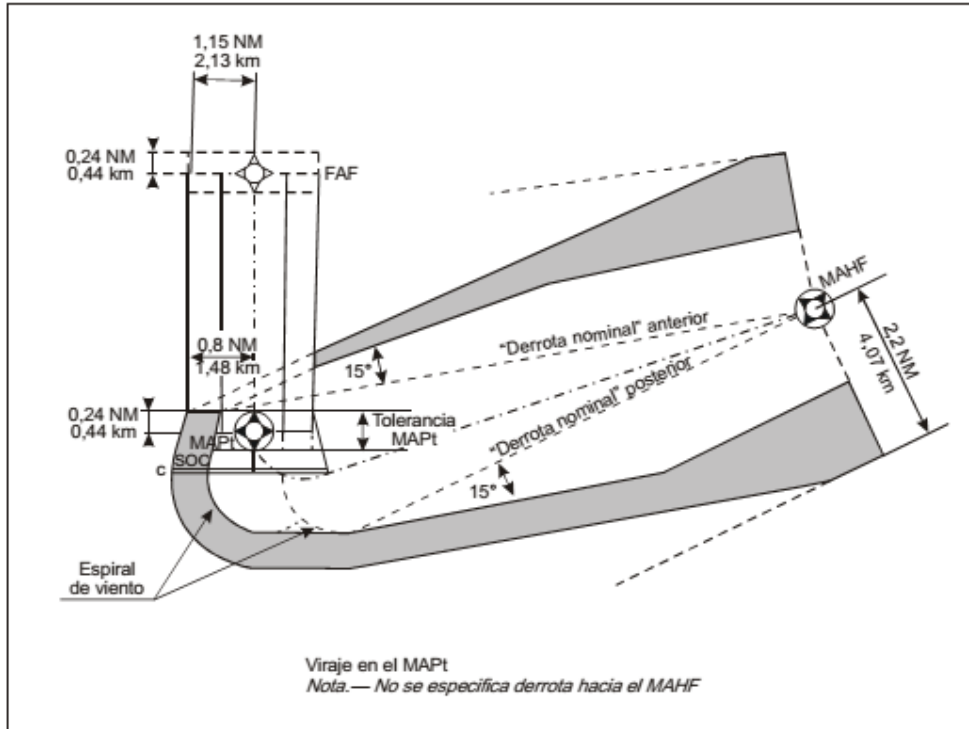


Figura IV-2-3. Aproximación frustrada con viraje superior a 90°

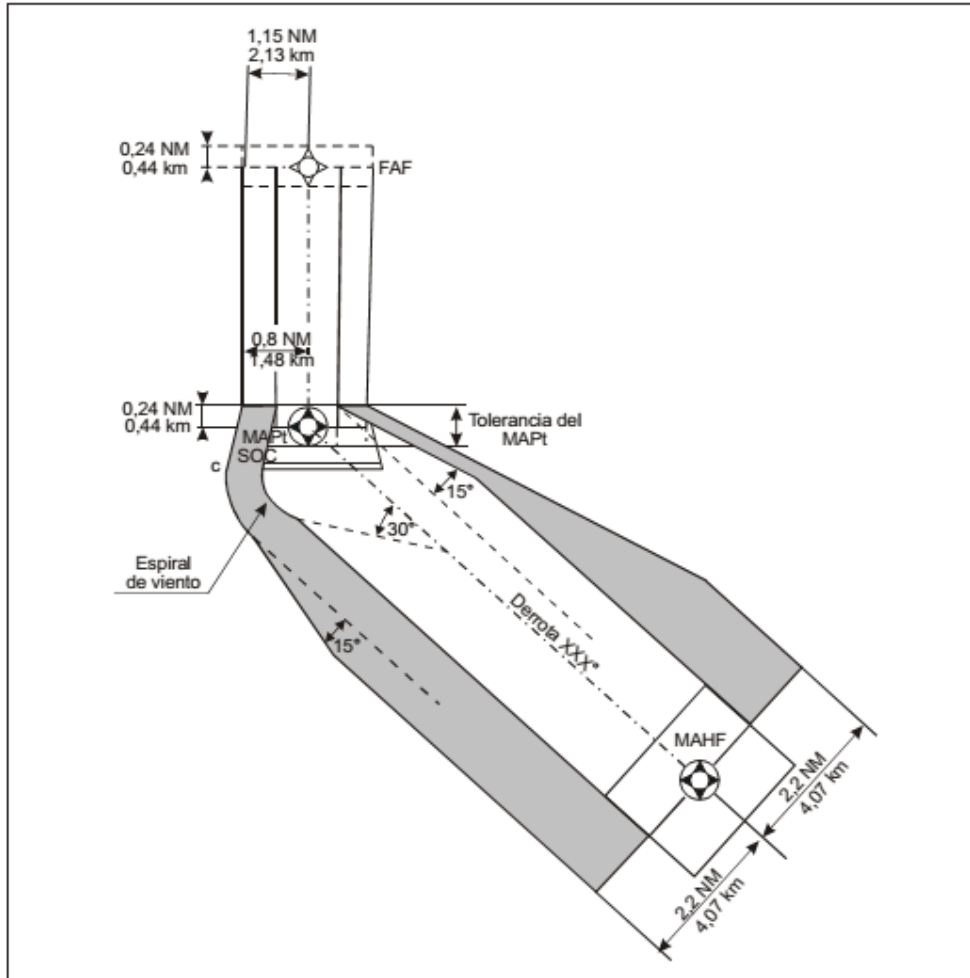


Figura IV-2-4. Aproximación frustrada con viraje inferior o igual a 90°

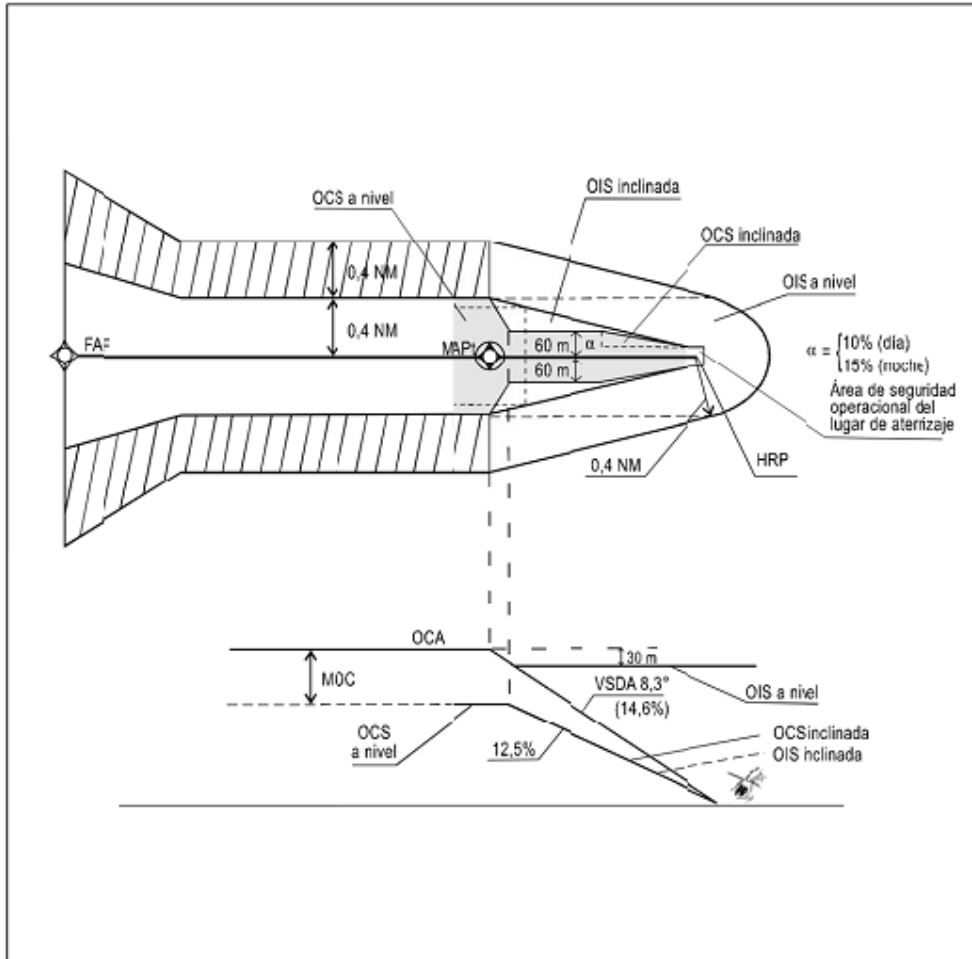


Figura IV-2-5. VS directo sin DP y sin cambio de curso

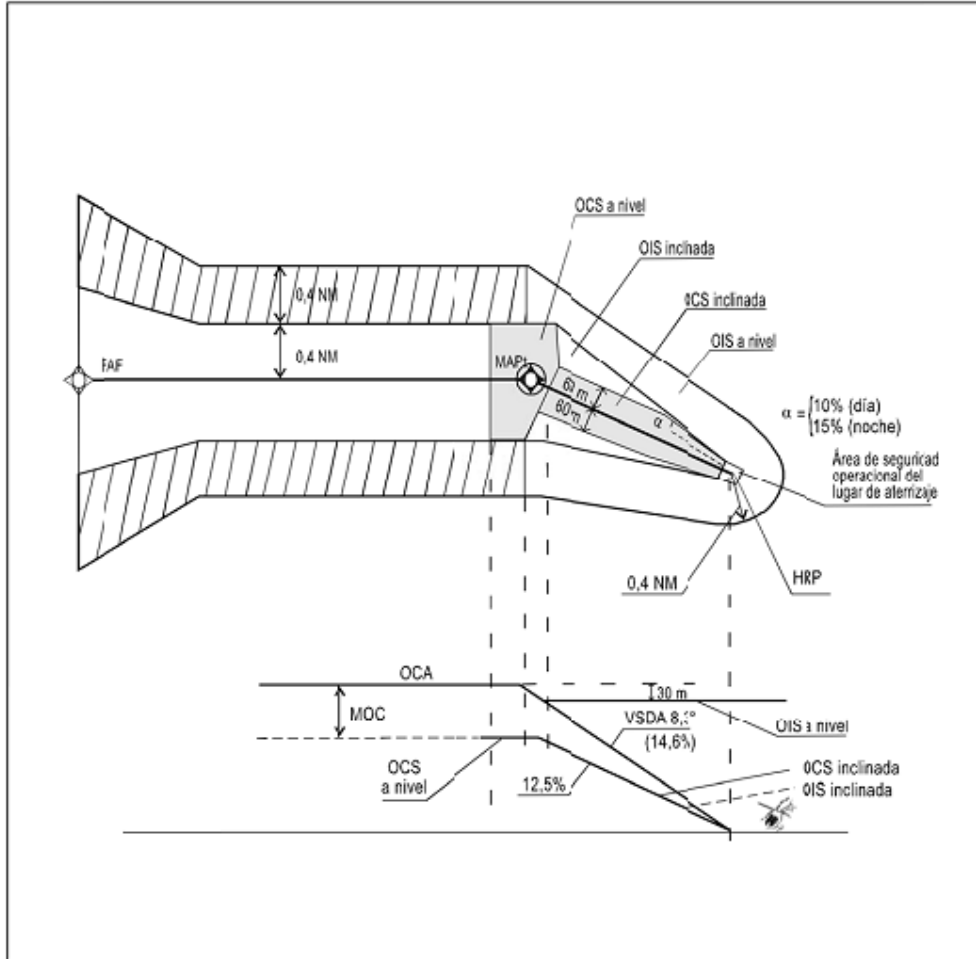


Figura IV-2-6. VS directo sin DP y con cambio de curso de 30° en el MAPt

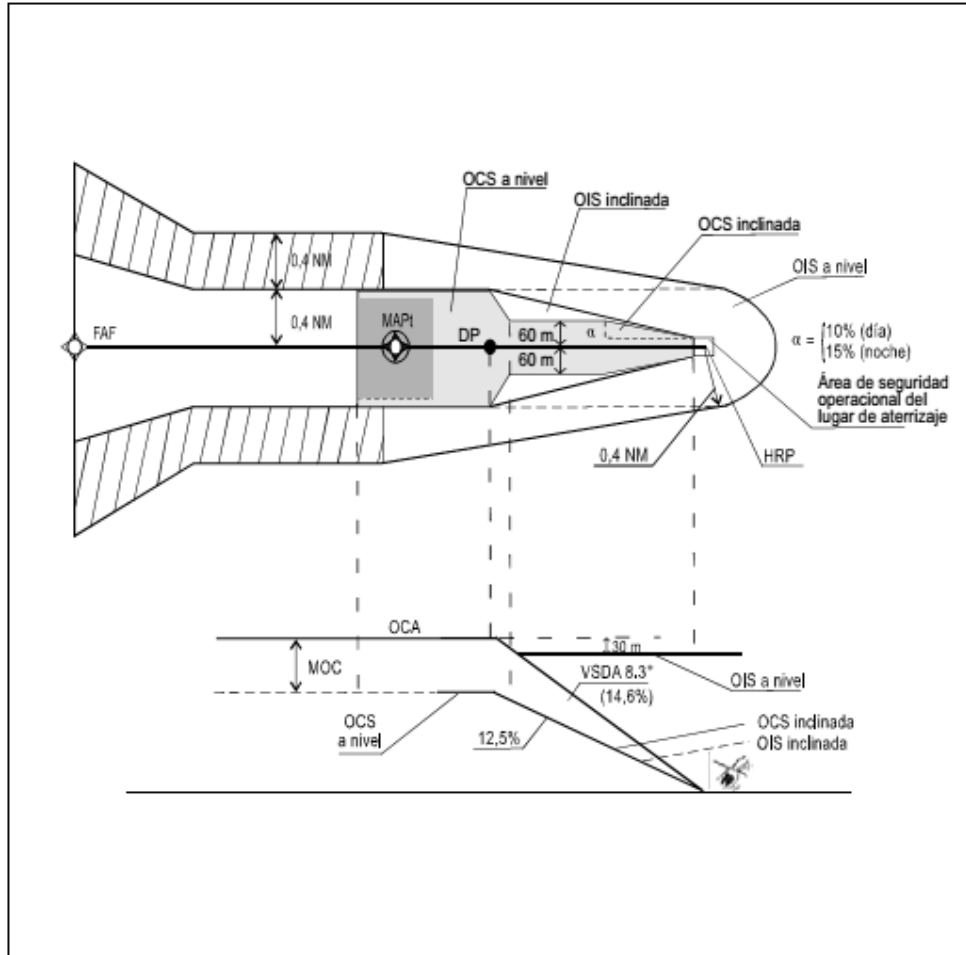


Figura IV-2-7. VS directo con DP y sin cambio de curso

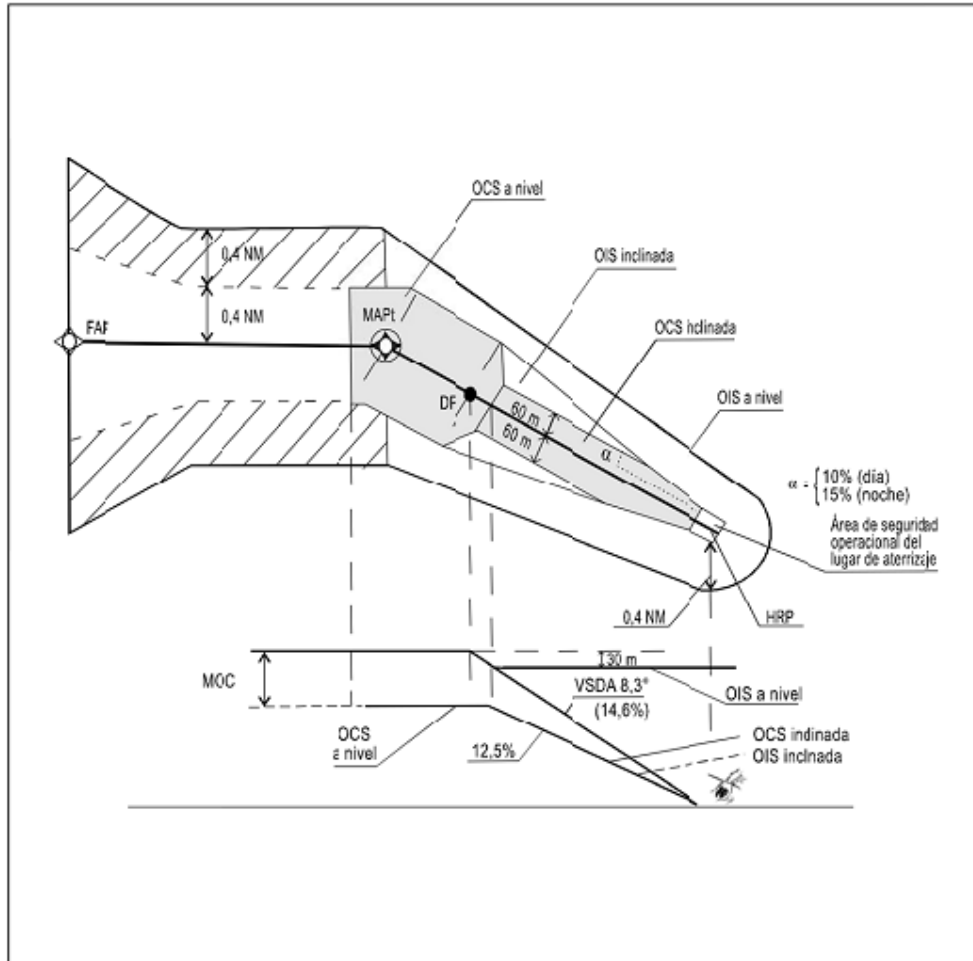


Figura IV-2-8. VS directo con DP y con cambio de curso de 30° en el MAPt

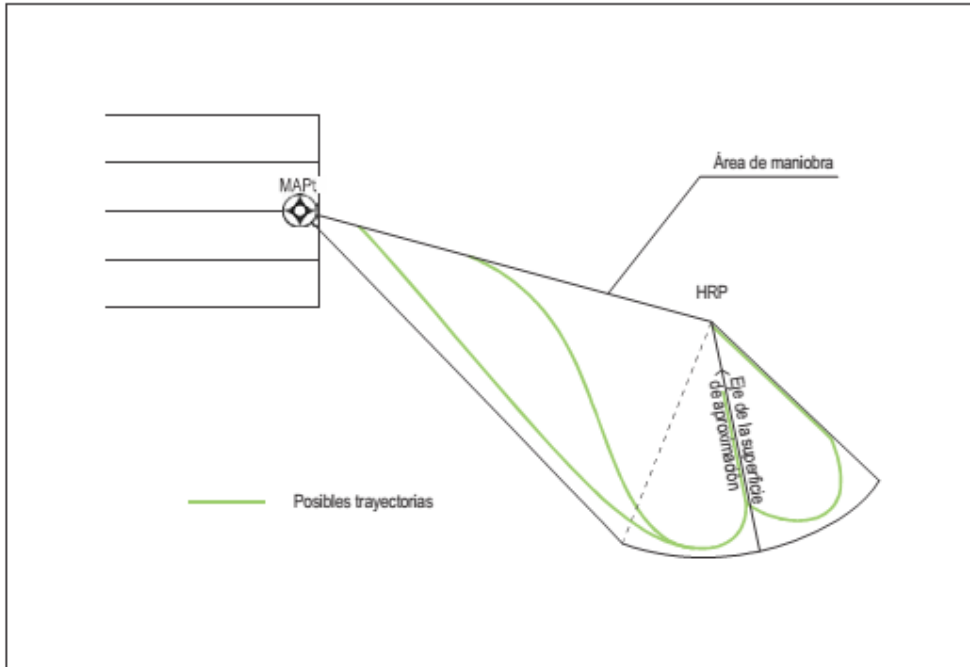


Figura IV-2-10. Representación de las posibles trayectorias que definen el “área de maniobra”

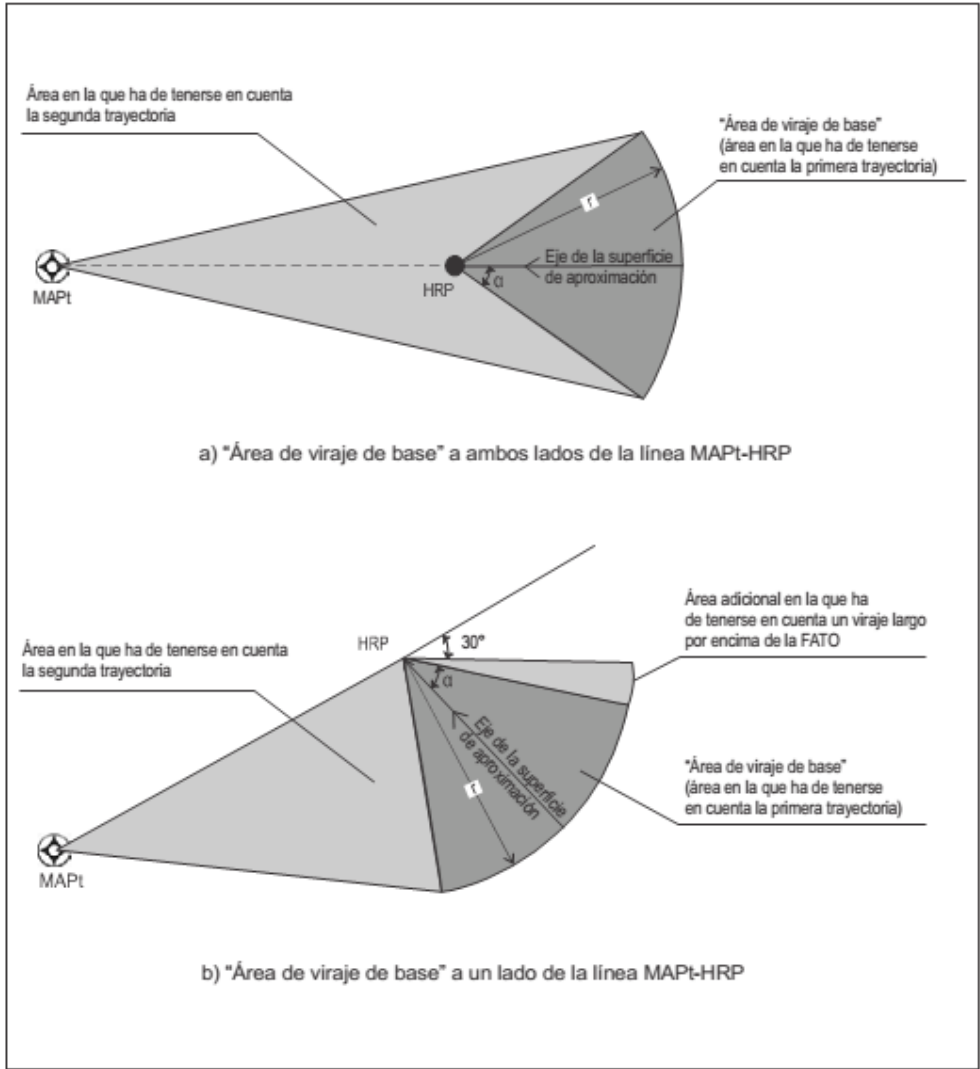


Figura IV-2-11. Diversos tipos de “Áreas de maniobra” en función de la superficie de aproximación definida

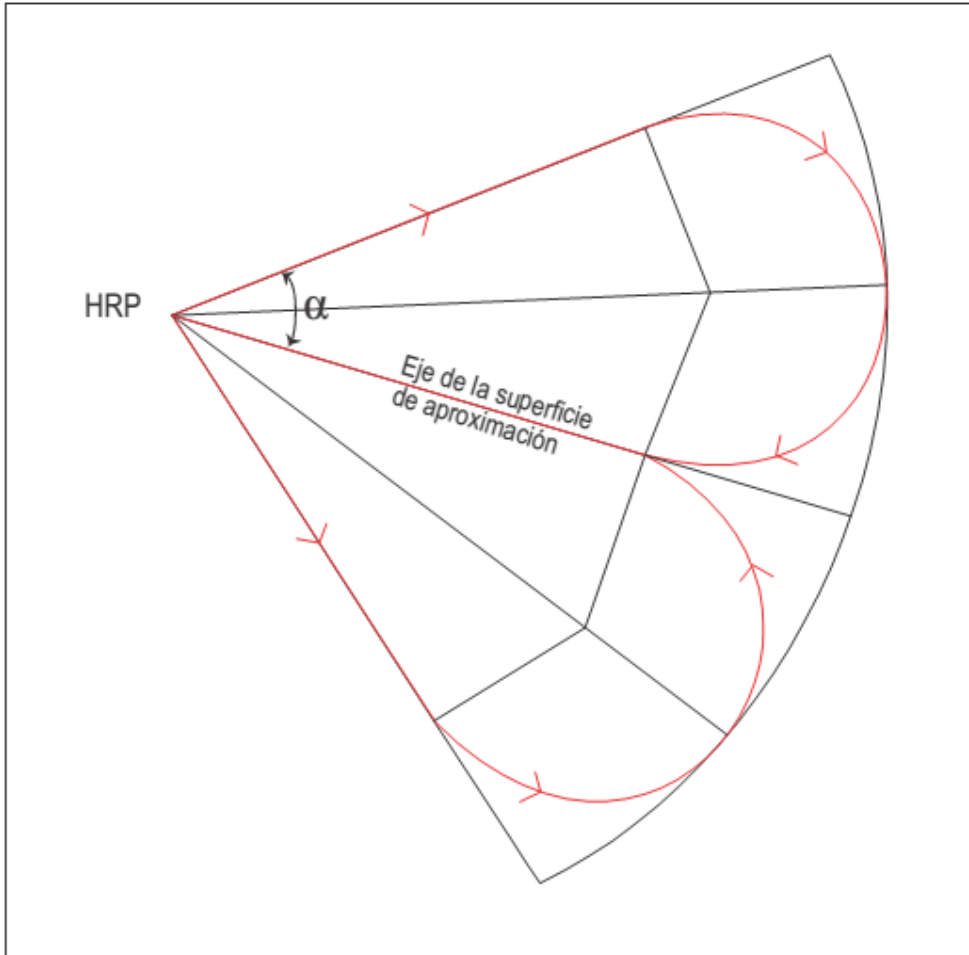


Figura IV-2-12. "Área de viraje de base"

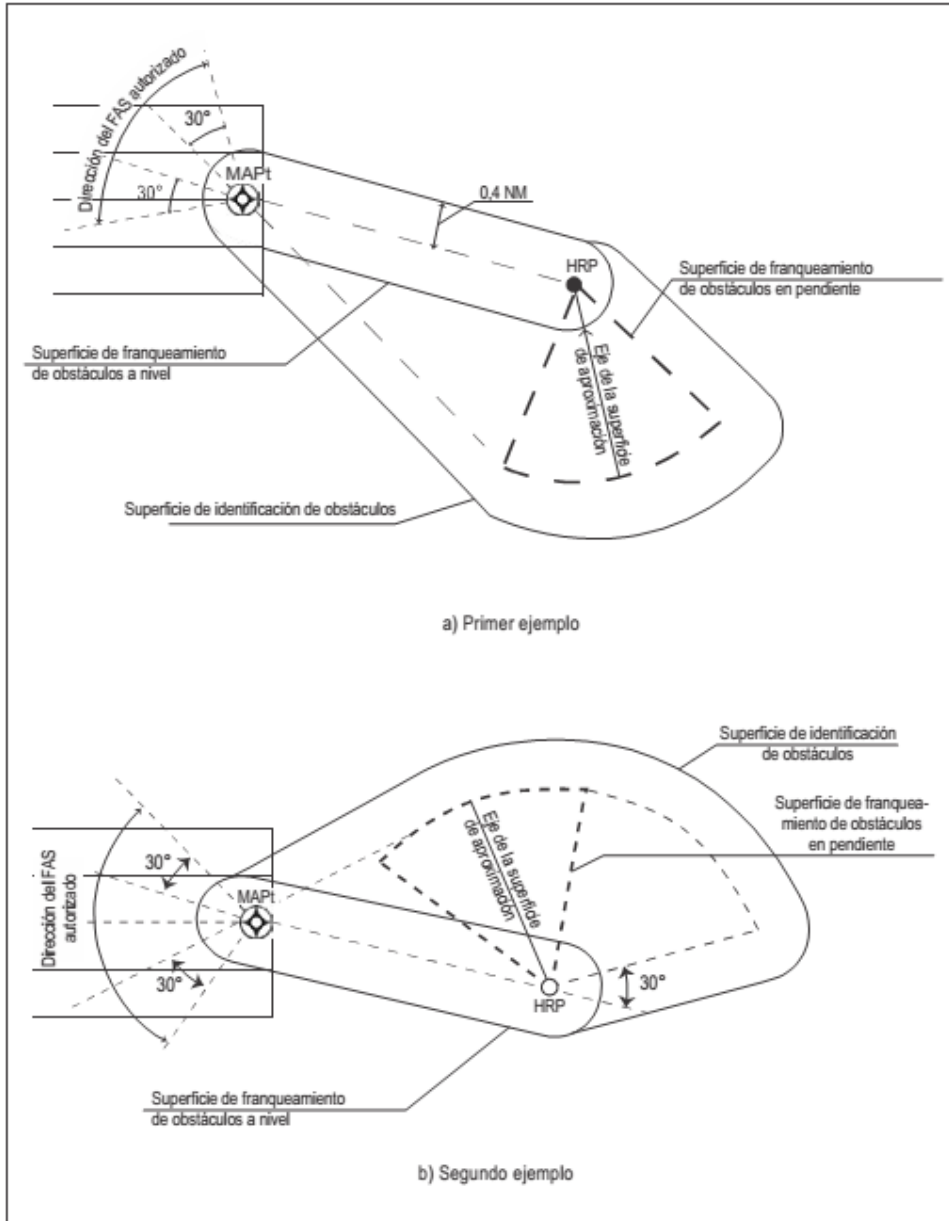


Figura IV-2-14. Representación de la OIS a nivel y la OCS a nivel basándose en dos superficies de aproximación distintas

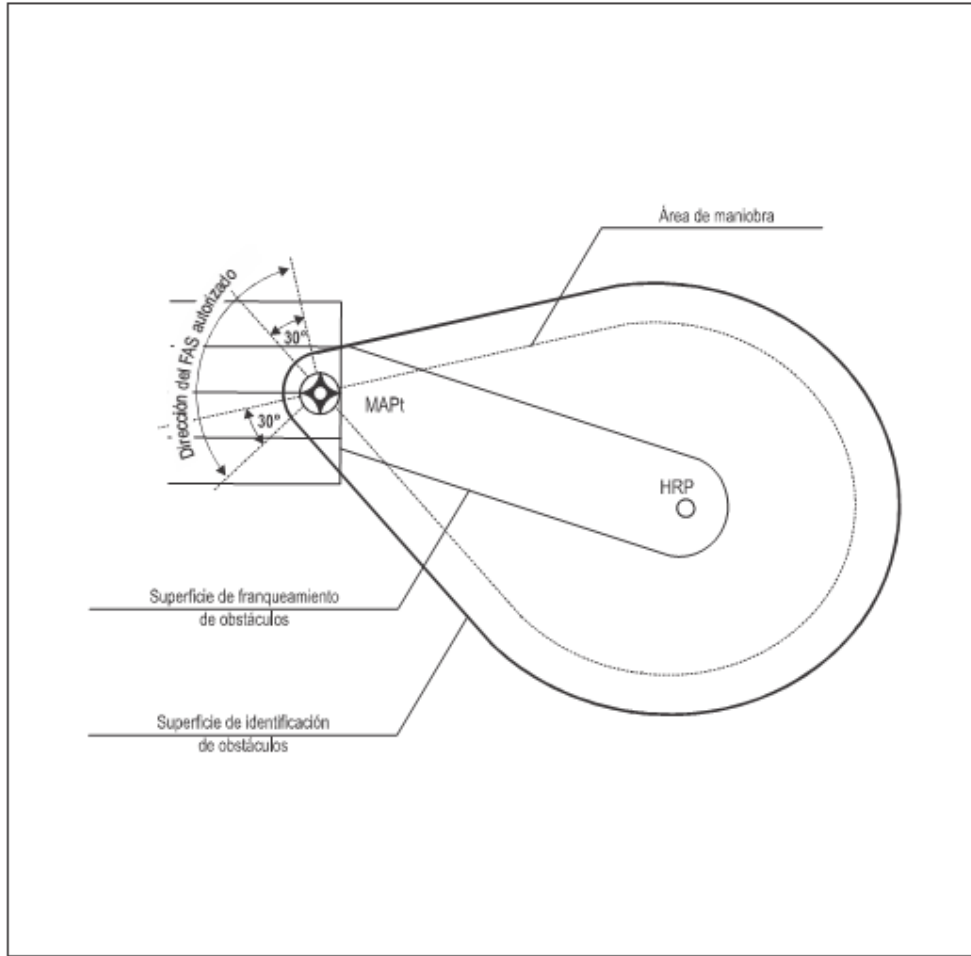


Figura IV-2-15. Representación de la OIS a nivel y de la OCS a nivel considerando superficies de aproximación "omnidireccionales"

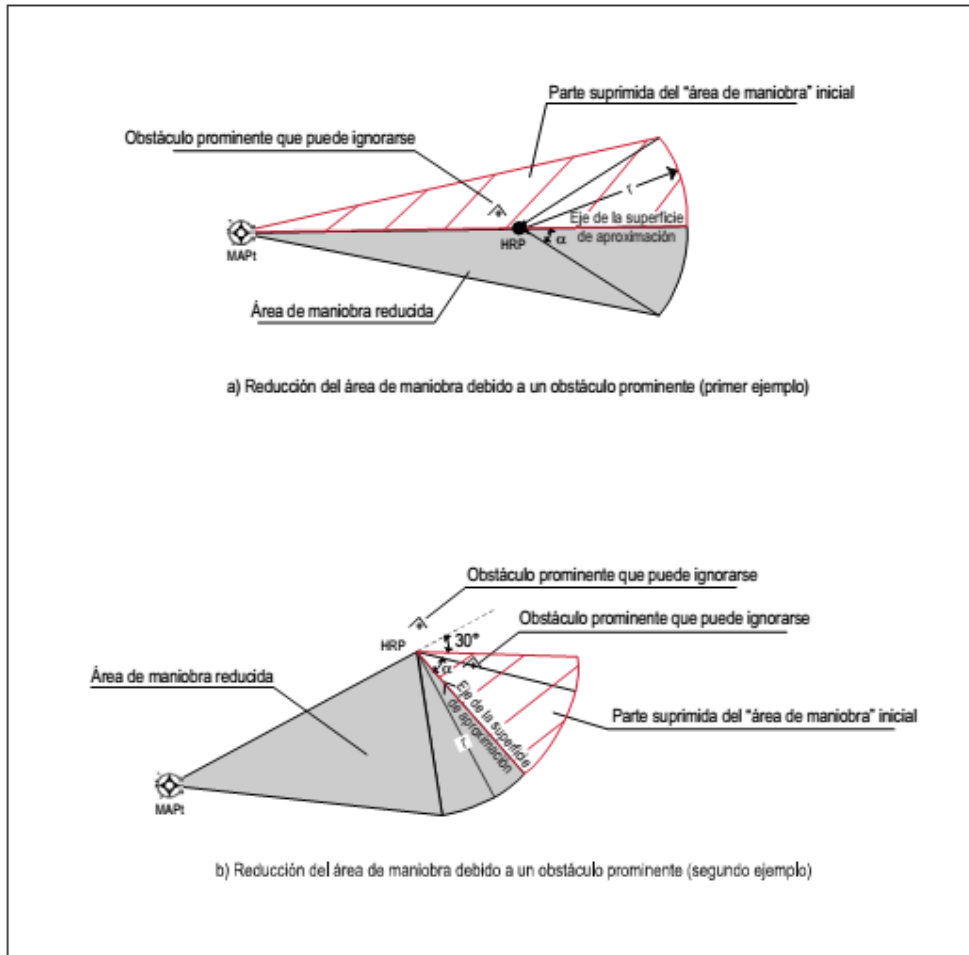


Figura IV-2-16. Método de reducción de la OCA/H: Reducción del "Área de maniobra"

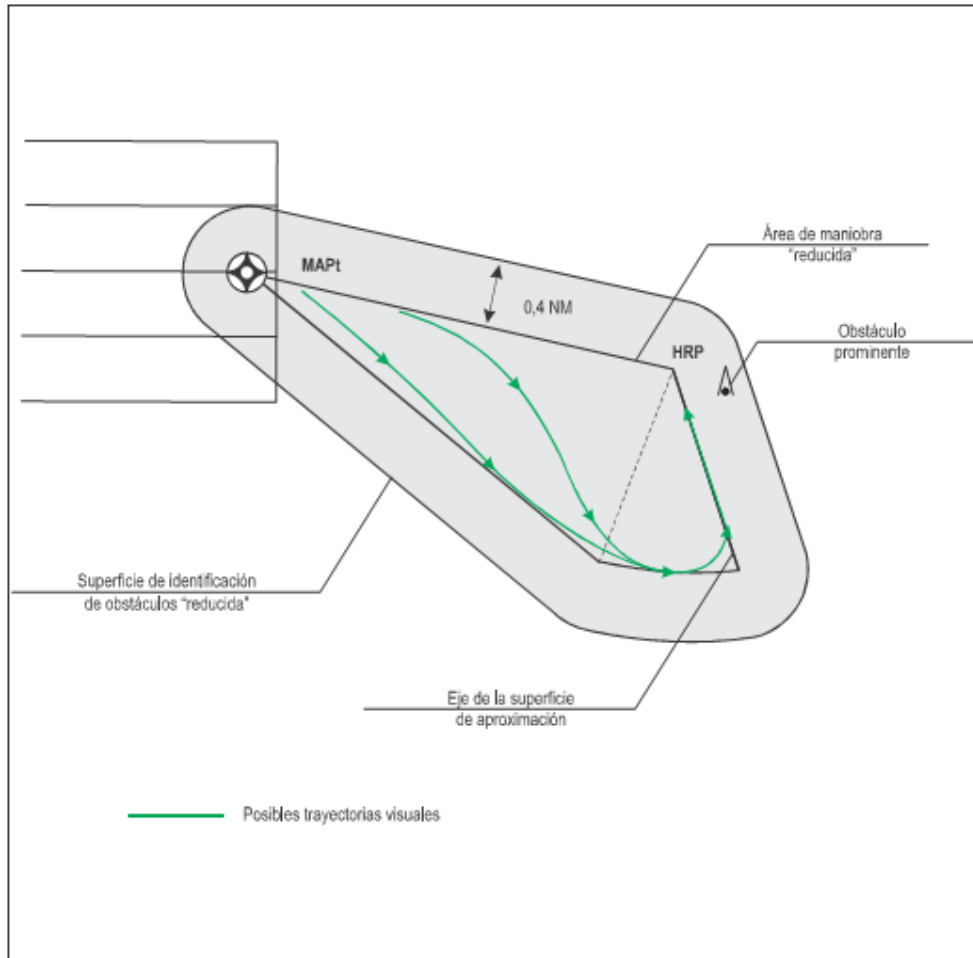


Figura IV-2-17. Método de reducción de la OCA/H: "Área de maniobra" reducida y OIS a nivel

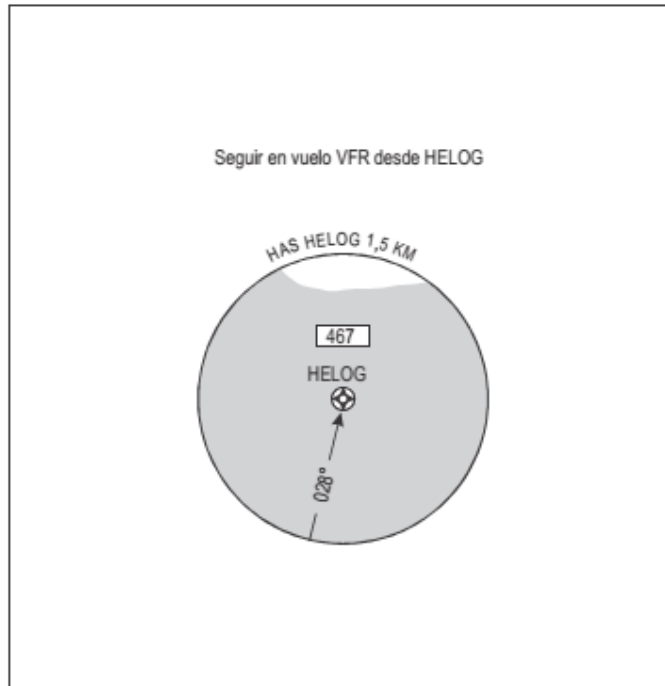


Figura IV-2-18. Diagrama HAS (en el que figuran superficies acuáticas y terrestres) para un procedimiento de aproximación PinS con la instrucción "Seguir en vuelo VFR"

Capítulo 3

PROCEDIMIENTOS DE APROXIMACIÓN APCH RNP A UN PUNTO EN EL ESPACIO (PINS) PARA HELICÓPTEROS HASTA MÍNIMOS IPV

3.1 Generalidades.

3.1.1 Los criterios generales de la Parte III, Sección III, Capítulo 5 y Parte IV, Capítulo 2, ampliados o modificados con arreglo a los criterios que figuran en este capítulo, se aplican a las aproximaciones APCH RNP PinS para helicópteros hasta mínimos LPV.

3.2 Tramo de aproximación final (FAS).

3.2.1 FHP (Helipunto ficticio) y lugares PinS. El tramo de aproximación final, que termina en el PinS, está orientado sobre un FHP (helipunto ficticio). La elevación del FHP es igual a la elevación del helipuerto de aterrizaje. La distancia entre el PinS y el FHP es igual a 800 m. Esto se ilustra en la Figura IV-3-1 y en el Anexo de este capítulo, Figura IV-3-AN-1.

3.2.2 Definición de los parámetros del bloque de datos del FAS. En el Anexo se describe una posible codificación de los campos del bloque de datos del FAS para procedimientos APV SBAS PinS. Se establecen los siguientes valores:

- a) la distancia entre el GARP y el FHP es igual a 3000 m;
- b) la anchura del curso del FHP es igual a +/- 105 m.

3.2.3 Definición de un FAS operacional. Una vez que se han definido los lugares PinS y FHP, puede definirse un FAS operacional. Se realiza la hipótesis de que la OCA/H del tramo de precisión (OCA/Hps) es igual a la altitud/altura de la trayectoria de planeo nominal en el lugar del PinS. Con arreglo a esa hipótesis, el FAS operacional se define mediante dos de los tres valores siguientes: el ángulo de trayectoria de planeo (GPA), la OCA/Hps en el PinS y la altura de franqueo del ángulo de la trayectoria de vuelo por encima del FHP (FHPCH). Las siguientes limitaciones se aplican a esos valores:

- a) $GPA \leq 6,3^\circ$ (11%)
- b) $OCHps \geq 250$ ft
- c) $FHPCH \geq 0$

Los valores de altura son superiores a la elevación del helipuerto o lugar de aterrizaje.

En los casos en que el requisito de que la elevación del FHP sea igual a la elevación del helipuerto de aterrizaje limite de modo inaceptable la flexibilidad de diseño, puede usarse otro punto de referencia. Es importante asegurarse de que los obstáculos y la OAS se basan en el punto de referencia pertinente.

3.2.4 Validación del FAS operacional escogido. Una vez que se ha escogido el FAS operacional, se aplicarán los criterios de protección generales descritos en la Parte III, Sección III, Capítulo 5. El sistema de coordenadas usado para expresar las superficies de protección se basará en el lugar del FHP. Los criterios de protección general se aplicarán mediante parámetros Cat H. Sin embargo, dado que la OCA/Hps se fija geoméricamente mediante el FAS operacional, se llevará a cabo el siguiente proceso iterativo para lograr el procedimiento más eficiente, por medio de la aplicación/determinación de la menor OCH posible y el menor GPA que se pueda aceptar:

a) si no hay penetración en las superficies de protección por un obstáculo que dé lugar a una OCA/H mayor que la OCA/Hps, se acepta el FAS operacional definido. Sin embargo, si el FAS no es el más eficiente, puede definirse un FAS diferente (por ejemplo disminuyendo la OCA/Hps y la elevación del FAF o manteniendo la elevación del FAF y aumentando la GP) y se verificarán las superficies de protección de obstáculos para determinar si pueden alcanzarse los valores mínimos inferiores;

b) si hay penetración en las superficies de protección por un obstáculo que dé lugar a una OCA/H mayor que la OCA/Hps, no se acepta el FAS definido. En ese caso, se definirá un nuevo FAS operacional (por ejemplo aumentando la OCA/Hps y la elevación del FAF o manteniendo la elevación del FAF y disminuyendo la GP) y se verificarán las nuevas superficies de protección.

3.3 Tramo Visual: Ajuste de la OCA/H y protección

3.3.1 Ajuste de la OCA/H. Con objeto de garantizar la adecuada transición entre la fase de vuelo por instrumentos y la fase de vuelo visual, la OCA/H final se calcula incluyendo un valor “adicional” en la OCA/Hps definida en los párrafos 3.2.3 y 3.2.4. Ese valor “adicional” está directamente vinculado al GPA y se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Valor "adicional" (ft)} = (1460/102) * \text{GPA (grados)}$$

Los resultados del cálculo para un conjunto de valores GPA figuran en la Tabla IV-3-1.

Tabla IV-3-1. Valor “adicional” para un conjunto de valores GPA

GPA	Valor adicional (ft)	Valor adicional (m)
3°	43	13,1
3,5°	50	15,3
4°	57	17,5
5°	72	21,9
6°	86	26,2

3.3.2 Protección del tramo visual. Se aplican los criterios usados para la definición y la protección del tramo visual descrito en el párrafo 2.9. Sin embargo, si se usa la OCA/H para el diseño del procedimiento LNAV, se sustituirá por el valor de la OCA/Hps definido en el párrafo 3.2.4. Asimismo, si se usa el valor MDA/H en el párrafo 2.9, se sustituirá por el valor (DA/H – valor “adicional”).

3.3 APCH RNP PINS de apoyo con mínimos LNAV.

Si los mínimos LNAV y LPV para un procedimiento APCH RNP PinS se representan en la misma carta, el PinS y el GPA de las dos aproximaciones serán iguales. El GPA LNAV será igual al GPA LPV y no se calculará de conformidad con el párrafo 2.7.5. Por definición, la OCA/Hps LPV se alcanzará en el lugar del PinS y la OCA/H LNAV se alcanzará antes del PinS.

3.4 Aproximación frustrada.

El viraje en la aproximación frustrada se prescribirá en un punto de viraje designado (TP) (véase la Parte III, Sección III, Capítulo 5).

Actualmente, los criterios para los virajes a una altitud/altura designada o “lo antes posible” están en fase de definición. Esos criterios puede ser necesarios en algunos lugares, debido a limitaciones de obstáculos específicas para optimizar los mínimos LPV.

3.5 Promulgación.

3.5.1 Las aproximaciones PinS a mínimos LPV se promulgarán de conformidad con lo dispuesto en el Volumen II, Parte III, Sección 5, Capítulo 1 y Volumen II, Parte IV, Capítulo 2, párrafo 2.11.

3.5.2 Se representará en la carta un recuadro del perfil vertical para esos procedimientos. La información incluida en el recuadro del perfil vertical incluirá:

- a) el perfil del tramo visual LNAV;
- b) el perfil del tramo visual APV;
- c) el helipuerto o lugar de aterrizaje;
- d) el lugar del MAPt;
- e) la parte final del tramo de aproximación final LNAV;
- f) la parte final del tramo de aproximación final APV;
- g) la elevación del helipuerto;
- h) la HCH;
- i) la escala de la distancia desde el MAPt al helipuerto, que se usa también para identificar el DP, de existir en el tramo visual;
- j) la derrota del tramo visual; y
- k) las notas necesarias para destacar determinados atributos de los perfiles del tramo visual.

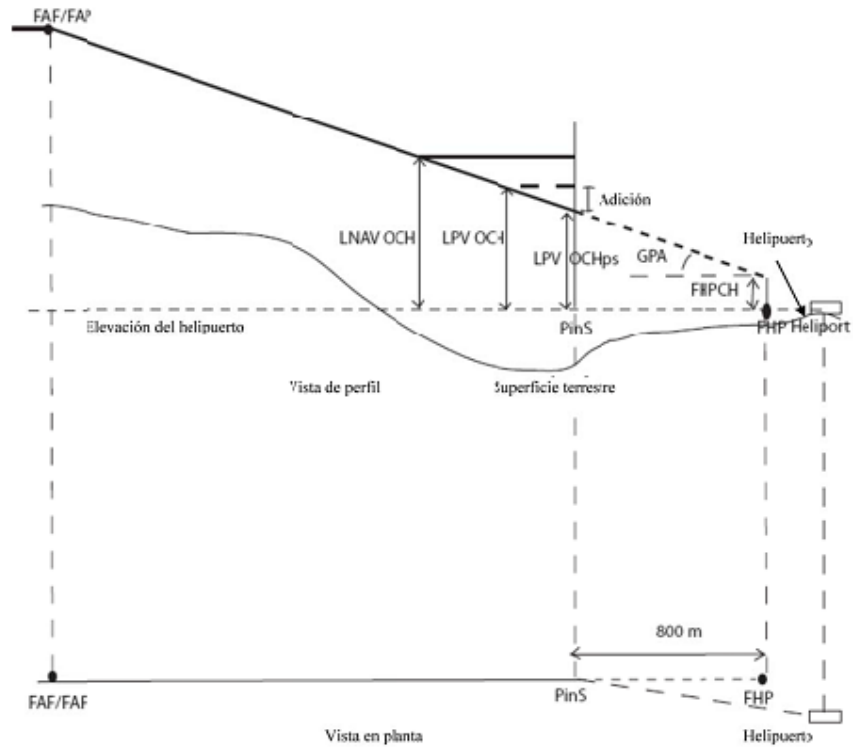


Figura IV-3-1. Representación de una APCH RNP PinS de apoyo con mínimos LNAV y LPV

Anexo al Capítulo 3
CODIFICACIÓN DEL BLOQUE DE DATOS DEL FAS PARA PINS DE HELICÓPTEROS
Y ESCALA DE LA PRESENTACIÓN EN PANTALLA

1. Aplicaciones del bloque de datos FAS a los procedimientos PinS. La codificación de los campos del bloque de datos del FAS para operaciones PinS se basa en lo dispuesto en el Volumen II, Parte III, Sección 2, Capítulo 6, Anexo A y se codificará de la forma descrita a continuación:

- a) *Tipo de operación*: 0 se reserva para los procedimientos directos o PinS.
 - b) *Identificador de proveedor de servicio*: 0 para WAAS, 1 para EGNOS, 2 para MSAS, 3 para GAGAN y 4 para SDCM. Un ID de proveedor igual a 15 denota que puede usarse cualquier proveedor de servicio y un ID de proveedor de servicio igual a 14 denota que el bloque de datos FAS no se usa a efectos del SBAS.
 - c) *Identificador de aeropuerto*: Si el helipuerto tiene un identificador, éste se codifica. En caso contrario, se usará el nombre del punto de recorrido MAPt del procedimiento, truncado hasta cuatro caracteres como máximo, dado que es el punto descrito en la base de datos del procedimiento más próximo al aeropuerto. En el caso de procedimientos que sirven a múltiples aeropuertos, se usará el nombre del punto de recorrido MAPt del procedimiento.
 - d) *Número de pista*: El número de pista se interpreta como el curso de aproximación final redondeado a los 10 grados inmediatos (2 dígitos). Para cursos de aproximación entre 355° y 004°, el campo del número de pista se codificará como 36.
 - e) *Letra de pista*: Puesto que no se asocia ninguna letra al procedimiento, el campo se codifica como 00.
 - f) *Designador de actuación de aproximación*: El campo del designador de actuación de aproximación lo utiliza el equipo del GBAS y no está pensado para operaciones del SBAS.
 - g) *Indicador de ruta*: Se codifica igual que en el Volumen II, Parte III, Sección 2, Capítulo 6, Anexo A.
 - h) *Selector de datos de trayectoria de referencia (RPDS)*: Identificador numérico utilizado para seleccionar el bloque de datos del FAS (aproximación deseada). Está pensado para el GBAS y no para operaciones del SBAS.
 - i) *Identificador de trayectoria de referencia*: Dado que estos procedimientos no son aplicables a pistas de aterrizaje, el número de pista de dos dígitos se sustituye por la derrota del FAS redondeada a los 10 grados más próximos. Para derrotas del FAS de 355° a 004°, la porción del campo del número de pista se codificará como 36.
- Esta codificación es coherente con un procedimiento PinS que sirve para aproximaciones a más de un lugar de aterrizaje.*
- j) *Latitud del punto del umbral de aterrizaje (LTP) / punto de umbral ficticio (FTP)*: La latitud del helipunto/helipunto ficticio (HP/FHP) se codifica de la misma forma que la del LTP/FTP, como se describe en el Volumen II, Parte III, Sección 2, Capítulo 6, Anexo A.

k) *Longitud del punto del umbral de aterrizaje (LTP) / punto de umbral ficticio (FTP)*: La longitud del HP/FHP se codifica de la misma forma que la del LTP/FTP, como se describe en el Volumen II, Parte III, Sección 2, Capítulo 6, Anexo A.

l) *Altura elipsoidal (HAE) del LTP/FTP*: La altura elipsoidal del HP/FHP se codifica de la misma forma que la del LTP/FTP, como se describe en el Volumen II, Parte III, Sección 2, Capítulo 6 Anexo A.

m) *Latitud Δ del punto de alineación de la trayectoria de vuelo (FPAP)*: Latitud Δ de un punto situado sobre una línea geodésica más allá del HP/FHP alineado con el FAS del PinS. Se codifica como se describe en el Volumen II, Parte III, Sección 2, Capítulo 6, Anexo A.

n) *Longitud Δ del punto de alineación de la trayectoria de vuelo (FPAP)*. Longitud Δ de un punto situado sobre una línea geodésica más allá del HP/FHP alineado con el FAS del PinS. Se codifica como se describe en el Volumen II, Parte III, Sección 2, Capítulo 6, Anexo A.

o) *Altura de franqueamiento del umbral (TCH)*: Altura de franqueamiento designada del ángulo de la trayectoria de vuelo por encima del helipuerto/helipunto ficticio (FHPCH). Se codifica como se describe en el Volumen II, Parte III, Sección 2, Capítulo 6, Anexo A.

p) *Selector de unidades de la TCH*: Se codifica como se describe en el Volumen II, Parte III, Sección 2, Capítulo 6, Anexo A.

q) *Ángulo de trayectoria de planeo*: Se codifica como se describe en el Volumen II, Parte III, Sección 2, Capítulo 6, Anexo A.

r) *Anchura de curso en el umbral*: Se sustituye por la anchura de curso en el helipunto/helipunto ficticio. En el caso de aproximaciones APV PinS SBAS, la anchura del curso FHP es igual a +/- 105 m.

s) *Desplazamiento de longitud Δ* : Como no se asocia ninguna pista al procedimiento, el campo correspondiente se codificará como 0.

t) *Límite de alerta horizontal (HAL)*: Se codifica como se describe en el Volumen II, Parte III, Sección 2, Capítulo 6, Anexo A. En el caso de los procedimientos PinS, HAL=40.

u) *Límite de alerta vertical (VAL)*: En el caso de los procedimientos PinS con guía lateral únicamente, VAL=0. Si se proporciona guía vertical, VAL \leq 50.

v) *Resto del tramo de aproximación final (CRC)*: Se calcula y codifica como se describe en el Volumen II, Parte III, Sección 2, Capítulo 6, Anexo A.

2. Escala de presentación y orientación del helipuerto ficticio. En la Figura IV-3-AN-1 se describen la orientación del helipunto ficticio y la escala de presentación que mejores resultados han dado en los ensayos en vuelo. En el FHP, la anchura de curso lateral es +/-105 m. Para una distancia de 3000 m entre el FHP y el GARP, el ensanchamiento angular resultante es 2°. En un gran número de ensayos en vuelo se ha demostrado que la mejor combinación de capacidad para efectuar el vuelo y los requisitos de protección de obstáculos da lugar a una distancia de 80 m entre el PinS/MAPt y el FHP con una anchura de curso lateral de +/- 133 m en el emplazamiento PinS/MAPt. Cabe observar la gran flexibilidad de aplicación del bloque de datos del FAS a los procedimientos PinS.

3. En la Figura IV-3-AN-2 se describen la escala de presentación vertical y la relación de escala con respecto al helipunto ficticio. La escala de presentación vertical incluye la opción de escala lineal una vez que la escala angular pasa a ser superior a ± 150 m o inferior a 15 m. El emplazamiento a lo largo de la trayectoria vertical en el que se inicia la linealización opcional de la presentación es función del ensanchamiento angular del ángulo de la trayectoria de planeo ($\text{ángulo de la trayectoria de planeo}/4^\circ$), siendo la anchura total igual o inferior a ± 15 m o superior o igual a 150 m. El FHP y el punto de intersección de la trayectoria de planeo (GPIP) se sitúan en el mismo plano. La distancia horizontal del FHP al lugar del PinS/MAPt se mantiene en 800 m con independencia del ángulo de la trayectoria de planeo para cumplir los requisitos de escala de presentación lateral pertinentes.

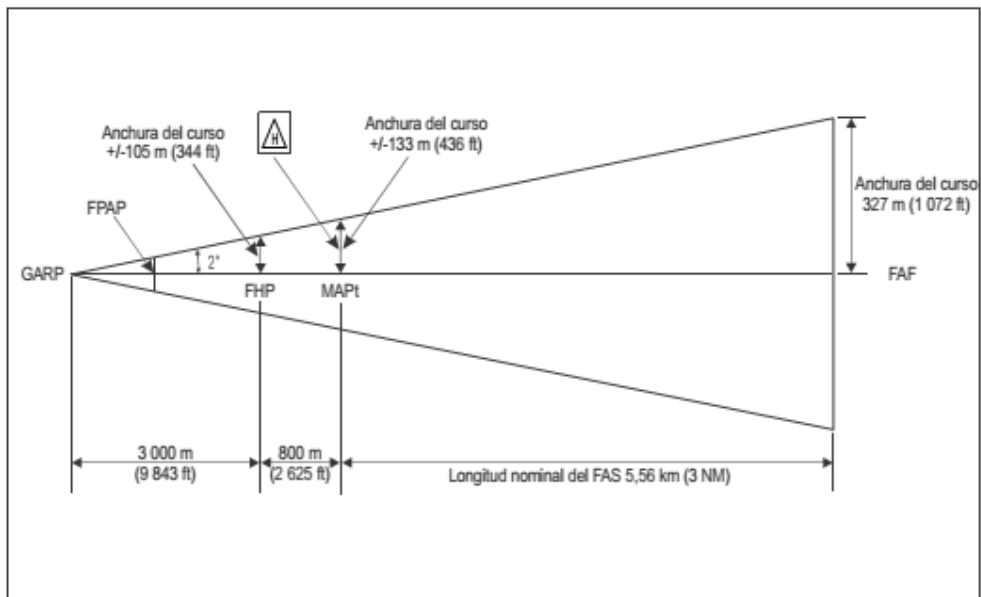


Figura IV-3-AN1. Orientación del helipunto ficticio y escala de presentación lateral

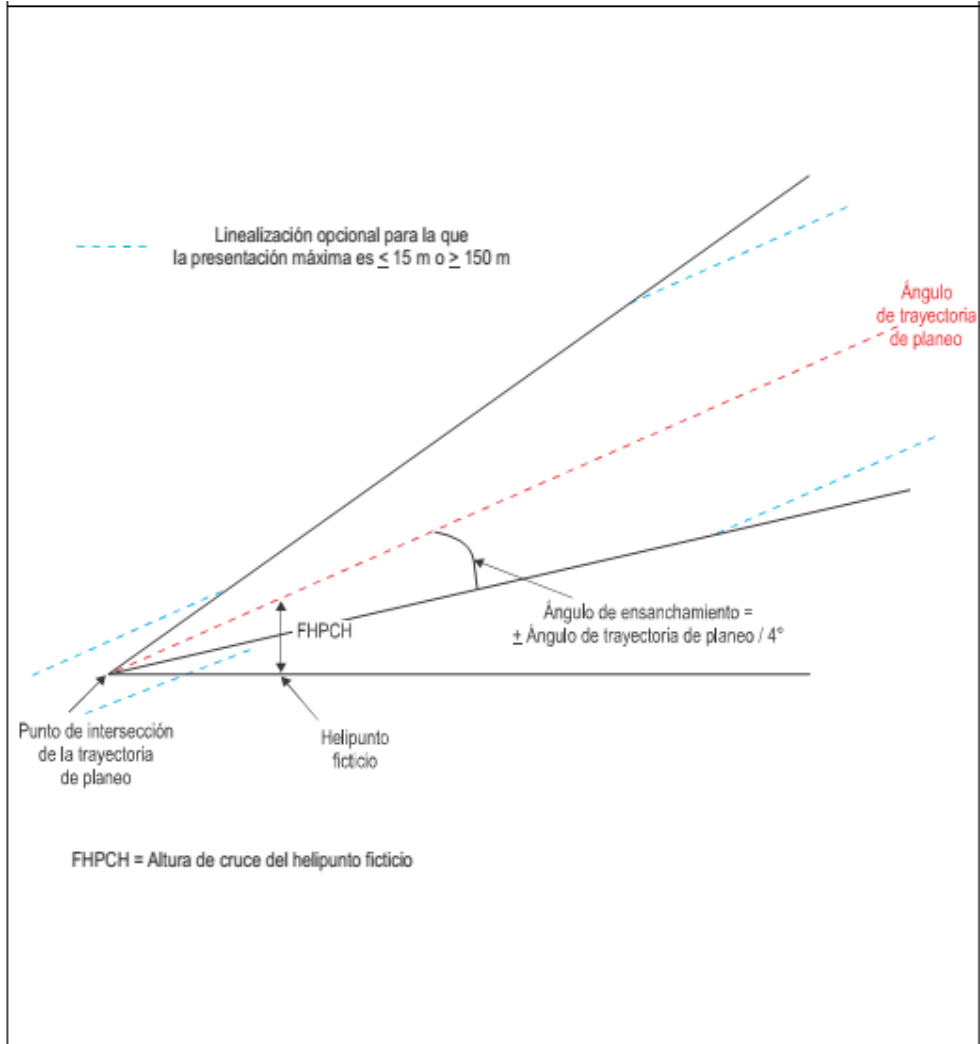


Figura IV-3-AN-2. Orientación del helipunto ficticio y escala de presentación vertical