

Parte II – EXPLOTADORES DE SERVICIOS AÉREOS**VOLUMEN III – AUTORIZACIONES OPERACIONALES Y EQUIPOS DE LAS AERONAVES****Capítulo 10 – Operaciones todo tiempo****Índice****Página**

Sección 1 – Introducción.....	PII-VIII-C10-1
1. Generalidades	PII-VIII-C10-1
2. Definiciones y abreviaturas	PII-VIII-C10-2
3. Requisitos reglamentarios	PII-VIII-C10-10
Sección 2 – Conceptos generales	PII-VIII-C10-11
1. Mínimos de utilización de aeródromo.....	PII-VIII-C10-11
2. Mínimos de despegue	PII-VIII-C10-16
3. Mínimos de planificación de aeródromo de alternativa	PII-VIII-C10-17
4. Procedimientos, operaciones y métodos de aproximación por instrumentos	PII-VIII-C10-18
4. Operaciones de aproximación por instrumentos 2D	PII-VIII-C10-19
5. Operaciones de aproximación por instrumentos 3D	PII-VIII-C10-21
6. Operaciones de Categoría II normales.....	PII-VIII-C10-26
7. Operaciones de Categoría III	PII-VIII-C10-28
8. Lista de verificación	PII-VIII-C10-31
Sección 3 – Requisitos básicos relativos a la aeronave y a la tripulación de vuelo PII-VIII-C10-40	
1. El avión y su equipo.....	PII-VIII-C10-40
2. Composición e instrucción de la tripulación de vuelo.....	PII-VIII-C10-41
3. Procedimientos operacionales	PII-VIII-C10-42
4. Aproximación final en descenso continuo (CDFA).....	PII-VIII-C10-44
5. Aproximaciones visuales	PII-VIII-C10-47
6. Corrección en función de la temperatura	PII-VIII-C10-48
APÉNDICE A - EJEMPLO DE MÍNIMOS PARA OPERACIONES DE APROXIMACIÓN Y ATERRIZAJE.....	PII-VIII-C10-49
APÉNDICE B - MÉTODO DE CONVERSIÓN DE LA VISIBILIDAD METEOROLÓGICA REPORTADA A VISIBILIDAD METEOROLÓGICA CONVERTIDA (CMV)	PII-VIII-C10-50
APÉNDICE C - SISTEMAS DE ILUMINACIÓN DE APROXIMACIÓN.....	PII-VIII-C10-51
APÉNDICE D - MÉTODO ACEPTABLE DE CUMPLIMIENTO PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS MÍNIMOS DE UTILIZACIÓN DE AERÓDROMO	PII-VIII-C10-52

Sección 1 – Introducción**1. Generalidades**

1.1 Este capítulo tiene como propósito principal orientar a las AACs que deseen avanzar en el desarrollo sistemático de operaciones todo tiempo en lo que respecta a su función como Estado del explotador/Estado de matrícula, así como en la comprensión de la metodología utilizada por los explotadores para el establecimiento de sus mínimos de utilización de aeródromo. Este capítulo contiene orientaciones generales acerca de las operaciones todo tiempo en área terminal, incluyendo las operaciones de rodaje, despegue, salida, aproximación y aterrizaje.

1.2 Las operaciones todo tiempo, corresponden a todo movimiento en la superficie, despegue, salida, aproximación o aterrizaje realizado en condiciones meteorológicas que reduzcan la referencia visual. Es decir, son aquellas conducidas en área terminal según las reglas de vuelo por instrumentos (IFR). Las operaciones en área terminal realizadas de conformidad con las reglas de vuelo visual (VFR), no son consideradas en este capítulo.

1.3 Debido al carácter complejo de las operaciones de aeronave es preciso abordar el asunto de las operaciones todo tiempo como concepto de sistema total. Los subsistemas principales son los elementos terrestres y los de a bordo. Los elementos terrestres comprenden las instalaciones, los servicios y los obstáculos, todo lo cual está relacionado en principio con el Estado del aeródromo. Los elementos de a bordo comprenden la aeronave y sus sistemas, las capacidades de la tripulación de vuelo y los procedimientos de vuelo, todo lo cual corresponde al Estado del explotador/Estado de matrícula.

1.4 Teniendo en cuenta la distinción mencionada, este capítulo tiene el propósito de brindar orientación:

a) a la AAC en la vigilancia de sus explotadores para el establecimiento, implantación y uso de los mínimos de utilización, a fin de normalizar los métodos utilizados para establecer los mínimos de utilización de aeródromo;

Nota. – La AAC tiene obligaciones, en virtud de las Secciones 121.2725, 135.125 y 91.540 o 91.1980, en lo que respecta a los mínimos de utilización de aeródromo. La AAC puede cumplir estas obligaciones supervisando los mínimos de utilización establecidos por los explotadores, mediante la aprobación del método por éstos utilizado para la determinación de los mínimos de utilización de aeródromos. En el Apéndice D de este capítulo se describen directrices detalladas como una opción que permite dar cumplimiento a dichas obligaciones.

b) a la AAC con respecto a los requisitos apropiados para avanzar a los mínimos más bajos posibles y el posible otorgamiento de créditos operacionales;

Nota. – En el Capítulo 16 de este volumen figura orientación detallada para el otorgamiento de créditos operacionales.

c) a los inspectores de operaciones (OI) y todo otro personal de la AAC que necesite comprender estas operaciones.

2. Definiciones y abreviaturas

2.1 Definiciones. – A los efectos de este manual a continuación se detallan las definiciones utilizadas en la redacción de este capítulo:

Actuación del localizador (LP). – Operación de aproximación por instrumentos de tipo A que utiliza guía SBAS lateral.

Actuación del localizador con guía vertical (LPV). – Operación de aproximación por instrumentos 3D de tipo A o tipo B que utiliza guía SBAS lateral y vertical. SBAS Cat I es un ejemplo de LPV 3D de tipo B.

Aeronave avanzada. – Aeronave dotada de un equipo adicional al requerido para una aeronave básica para una operación determinada de despegue, aproximación o aterrizaje.

Aeronave básica. – Aeronave dotada del equipo mínimo requerido para realizar la operación de despegue, aproximación o aterrizaje que se tenga la intención de realizar.

Aeronave propulsada compleja. – Es cualquiera de las siguientes:

- a) un avión:
 - i) con una masa máxima certificada de despegue superior a 5 700 kg; o
 - ii) certificado para una configuración máxima de más de 19 asientos de pasajeros; o
 - iii) certificado para operar con una tripulación mínima de dos pilotos; o
 - iv) equipado con un turborreactor o con más de un motor turbohélice; o
- b) un helicóptero certificado:
 - i) para una masa máxima certificada de despegue superior a 3 175 kg; o

- ii) para una configuración máxima de más de nueve asientos de pasajeros; o
 - iii) para operar con una tripulación mínima de dos pilotos; o
- c) una aeronave de rotor basculante.

Alcance visual en la pista (RVR). – Distancia hasta la cual el piloto de una aeronave que se encuentra sobre el eje de una pista puede ver las señales de superficie de la pista o las luces que la delimitan o que señalan su eje.

Altitud de decisión (DA) o altura de decisión (DH). – Altitud o altura especificada en una operación de aproximación por instrumentos 3D a la cual debe iniciarse una maniobra de aproximación frustrada si no se ha establecido la referencia visual requerida para continuar la aproximación.

Nota 1. – Para la altitud de decisión (DA) se toma como referencia el nivel medio del mar (MSL) y para la altura de decisión (DH), la elevación del umbral o la elevación de la zona de toma de contacto, según corresponda al Estado del aeródromo.

Nota 2. – La referencia visual requerida significa aquella sección de las ayudas visuales o del área de aproximación que debe haber estado a la vista durante tiempo suficiente para que el piloto pudiera hacer una evaluación de la posición y de la rapidez del cambio de posición de la aeronave, en relación con la trayectoria de vuelo deseada. En operaciones Cat III con altura de decisión, la referencia visual requerida es la especificada para el procedimiento y operación particulares.

Nota 3. – Cuando se utilicen estas dos expresiones, pueden citarse convenientemente como “altitud/altura de decisión” y abreviarse en la forma “DA/H”.

Altitud de franqueamiento de obstáculos (OCA) o altura de franqueamiento de obstáculos (OCH). – La altitud más baja o la altura más baja por encima de la elevación del umbral de la pista pertinente o por encima de la elevación del aeródromo, según corresponda, utilizada para respetar los correspondientes criterios de franqueamiento de obstáculos.

Nota 1. – Para la altitud de franqueamiento de obstáculos se toma como referencia el MSL y para la altura de franqueamiento de obstáculos, la elevación del umbral, o en el caso de procedimientos de aproximación que no son de precisión, la elevación del aeródromo o la elevación del umbral, si este estuviera a más de 2 m (7 ft) por debajo de la elevación del aeródromo. Para la altura de franqueamiento de obstáculos en procedimientos de aproximación en circuito se toma como referencia la elevación del aeródromo.

Nota 2. – Cuando se utilicen estas dos expresiones, pueden citarse convenientemente como “altitud/altura de franqueamiento de obstáculos” y abreviarse en la forma “OCA/H”.

Altitud mínima de descenso (MDA) o altura mínima de descenso (MDH). – Altitud o altura especificada en una operación de aproximación por instrumentos 2D o en una operación de aproximación en circuito, por debajo de la cual no debe efectuarse el descenso sin la referencia visual requerida.

Nota 1. – Para la altitud mínima de descenso (MDA) se toma como referencia el MSL y, para la altura mínima de descenso (MDH), la elevación del aeródromo o la elevación del umbral, si este estuviera a más de 2 m (7 ft) por debajo de la elevación de aeródromo. Para la altura mínima de descenso en aproximaciones en circuito se toma como referencia la elevación del aeródromo.

Nota 2. – La referencia visual requerida significa aquella sección de las ayudas visuales o del área de aproximación que debe haber estado a la vista durante tiempo suficiente para que el piloto pudiera hacer una evaluación de la posición y de la rapidez del cambio de posición, en relación con la trayectoria de vuelo deseada. En el caso de la aproximación en circuito, la referencia visual requerida es el entorno de la pista.

Nota 3. – Cuando se utilicen estas dos expresiones, pueden citarse convenientemente como “altitud/altura mínima de descenso” y abreviarse en la forma “MDA/H”.

Altura de alerta (AH). – Altura sobre el umbral de la pista, basada en las características del avión y de su sistema de aterrizaje automático operacional en caso de falla, por encima de la cual se suspendería una aproximación de Cat III y se iniciaría un procedimiento de aproximación frustrada en caso de ocurrir falla de alguna de las partes redundantes del sistema de aterrizaje automático, o del equipo terrestre correspondiente.

Aproximación en circuito. – Prolongación de un procedimiento de aproximación por instrumentos, que permite maniobrar alrededor de aeródromos, con referencias visuales, antes de aterrizar.

Aproximación estabilizada. – Aproximación ejecutada en forma controlada y apropiada en cuanto a configuración, energía y control de la trayectoria de vuelo desde un punto o altitud/altura predeterminados hasta un punto a 15 m (50 ft) por encima del umbral o hasta el punto donde se inicia la maniobra de nivelada para aterrizar, si es más elevado.

Aproximación final. – La parte de un procedimiento de aproximación por instrumentos que se inicia en el punto o referencia de aproximación final determinado o, cuando no se haya determinado dicho punto o dicha referencia:

- a) al final del último viraje reglamentario, viraje de base o viraje de acercamiento de un procedimiento de hipódromo, si se especifica uno; o
- b) en el punto de interceptación de la última trayectoria especificada en el procedimiento de aproximación y que termina en un punto en las inmediaciones del aeródromo desde el cual:
 - 1) puede efectuarse un aterrizaje; o bien
 - 2) se inicia un procedimiento de aproximación frustrada.

Aproximación final en descenso continuo (CDFA). – Técnica de vuelo, congruente con los procedimientos de aproximación estabilizada, para el tramo de aproximación final siguiendo procedimientos de aproximación por instrumentos que no es de precisión en descenso continuo, sin nivelaciones de altura, desde una altitud/altura igual o superior a la altitud/altura del punto de referencia de aproximación final hasta un punto aproximadamente 15 m (50 ft) por encima del umbral de la pista de aterrizaje o hasta el punto en que debe comenzar la maniobra de nivelada para el tipo de aeronave que se esté operando.

Área crítica ILS. – Área de dimensiones definidas que rodea a las antenas del localizador y de la trayectoria de planeo, de la que están excluidos los vehículos, incluidas las aeronaves, durante todas las operaciones ILS.

Nota. – El área crítica se protege porque la presencia de vehículos o aeronaves dentro de sus límites provocaría perturbaciones inaceptables a la señal ILS en el espacio.

Área crítica MLS. – Área de dimensiones definidas que rodea a las antenas de azimut y de elevación, de la que están excluidos los vehículos, incluidas las aeronaves durante todas las operaciones del sistema de aterrizaje por microondas (MLS).

Nota. – El área crítica se protege porque la presencia de vehículos o aeronaves dentro de sus límites provocará perturbaciones inaceptables a las señales de guía.

Área sensible ILS. – Área que se extiende más allá del área crítica en la que el estacionamiento o el movimiento de vehículos, incluidas las aeronaves, se controla para evitar la posibilidad de una interferencia inaceptable con la señal ILS durante las operaciones ILS.

Nota. – El área sensible se protege frente a la interferencia provocada por objetos de gran tamaño en movimiento que están fuera del área crítica pero que se hallan todavía normalmente dentro de los límites del aeródromo.

Área sensible MLS. – Área que se extiende más allá del área crítica en la que el estacionamiento o el movimiento de vehículos, incluidas las aeronaves, se controla para evitar la posibilidad de una interferencia inaceptable con las señales MLS durante las operaciones MLS.

Nota. – El área sensible protege de la interferencia de objetos de grandes dimensiones ubicados fuera del área crítica pero que se hallan todavía normalmente dentro de los límites del aeródromo.

Condiciones de baja visibilidad. – Son las condiciones meteorológicas cuando el alcance visual en la pista (RVR) es inferior a 550 m.

Crédito operacional. – Crédito autorizado para operaciones con una aeronave avanzada que posibilita un mínimo de utilización de aeródromo más bajo del que se autorizaría normalmente si se realizara con una aeronave básica, teniendo en cuenta el rendimiento que tienen los sistemas de la aeronave avanzada al utilizar la infraestructura externa disponible.

Despegue con baja visibilidad (LVTO). – Las operaciones de despegue se clasifican como “operaciones de despegue normales” con un RVR igual o superior a 550 m y “operaciones LVTO” con un RVR inferior a 550 m. Sólo las operaciones LVTO en un RVR inferior a 400 m requieren una aprobación específica.

Guía vertical de asesoramiento. – Indicaciones y orientación sobre la desviación con respecto a la trayectoria vertical proporcionadas como ayuda no esencial para facilitar a los pilotos la observancia de las restricciones en materia de altitud barométrica en operaciones de aproximación por instrumentos 2D.

GLS. – Operación de aproximación por instrumento basada en GBAS.

Mínimos de utilización de aeródromo. – Las limitaciones de uso que tenga un aeródromo para:

- a) el despegue, expresadas en términos de alcance visual en la pista o visibilidad y, de ser necesario, condiciones de nubosidad;
- b) el aterrizaje en operaciones de aproximación por instrumentos en dos dimensiones (2D), expresadas en términos de visibilidad y/o alcance visual en la pista y la /altitud/altura mínima de descenso (MDA/H) y, de ser necesario, en condiciones de nubosidad; y
- c) el aterrizaje en operaciones de aproximación por instrumentos en tres dimensiones (3D), expresadas en términos de visibilidad y/o alcance visual en la pista y la altitud/altura de decisión (DA/H) correspondientes al tipo y/o a la categoría de la operación.

Navegación basada en la performance (PBN). – Requisitos para la navegación de área basada en la performance que se aplican a las aeronaves que realizan operaciones en una ruta ATS, en un procedimiento de aproximación por instrumentos o en un espacio aéreo designado.

Nota. – Los requisitos de performance se expresan en las especificaciones para la navegación (RNAV y RNP) en función de la precisión, integridad, continuidad y funcionalidad necesarias para la operación propuesta en el contexto de un concepto para un espacio aéreo particular.

Navegación vertical (VNAV). – Método de navegación que permite la operación de una aeronave en un perfil de vuelo vertical utilizando fuentes de altimetría, referencias externas de trayectoria de vuelo o una combinación de éstas.

Operaciones de aproximación por instrumentos. – Aproximación y aterrizaje mediante instrumentos de guía para la navegación sobre la base de un procedimiento de aproximación por instrumentos. Existen dos métodos de ejecución de operaciones de aproximación por instrumentos, a saber:

- a) operaciones de aproximación por instrumentos en dos dimensiones (2D), en las que se utiliza guía de navegación lateral únicamente; y
- b) operaciones de aproximación por instrumentos en tres dimensiones (3D), en las que se utilizan guías de navegación lateral y vertical.

Nota. – Las guías lateral y vertical son las proporcionadas por una radioayuda para la navegación basada en tierra, o mediante datos de navegación generados por computadora a partir de ayudas para la navegación basadas en tierra, en el espacio o autónomas, o por una combinación de las mismas.

Operaciones de baja visibilidad (LVO). – Operaciones de aproximación con RVR inferior a 550 m y/o DH inferior a 60 m (200 ft), u operaciones de despegue con RVR inferior a 400 m.

Operaciones todo tiempo. – Todo movimiento en la superficie, despegue, salida, aproximación o aterrizaje realizado en condiciones meteorológicas que reduzcan la referencia visual.

Pista de vuelo por instrumentos. – Todo tipo de pista, de las enumeradas a continuación, destinado a operaciones de aeronaves que utilizan procedimientos de aproximación por instrumentos:

- a) Pista para aproximaciones que no son de precisión. – Pista provista de ayudas visuales y no visuales para operaciones de aterrizaje después de una operación de aproximación por instrumentos de tipo A, con visibilidad no inferior a 1 000 m.
- b) Pista para aproximaciones de precisión, Cat I. – Pista provista de ayudas visuales y no visuales para operaciones de aterrizaje después de una operación de aproximación por instrumentos de tipo B, con altura de decisión (DH) no inferior a 60 m (200 ft), ya sea con visibilidad de no menos de 800 m, o con alcance visual en la pista no inferior a 550 m.
- c) Pista para aproximaciones de precisión, Cat II. – Pista provista de ayudas visuales y no visuales para operaciones de aterrizaje después de una operación de aproximación por instrumentos de tipo B, con altura de decisión (DH) inferior a 60 m (200 ft), pero no inferior a 30 m (100 ft), y alcance visual en la pista de no menos de 300 m.

- d) Pista para aproximaciones de precisión, Cat III. – Pista provista de ayudas visuales y no visuales para operaciones de aterrizaje después de una operación de aproximación por instrumentos de tipo B, hasta la superficie de la pista y sobre la misma, y:
- 1) para operaciones con altura de decisión inferior a 30 m (100 ft), o sin altura de decisión y con alcance visual en la pista no inferior a 175 m.
 - 2) para operaciones con altura de decisión inferior a 15 m (50 ft), o sin altura de decisión y con alcance visual en la pista inferior a 175 m pero de no menos de 50 m.
 - 3) para operaciones sin altura de decisión y sin limitaciones de alcance visual en la pista.

Nota 1. – Las ayudas visuales no deben corresponder necesariamente a la escala de las ayudas no visuales proporcionadas. El criterio de selección de las ayudas visuales se basa en las condiciones en las que se prevé llevar a cabo las operaciones.

Nota 2. – En el Párrafo 1.7 de la Sección 2 de este capítulo se describe la relación entre la definición de pistas de vuelo por instrumentos y los mínimos de utilización de aeródromo.

Pista de vuelo visual. – Pista destinada a operaciones de aeronaves que utilizan procedimientos de aproximación visual, o un procedimiento de aproximación por instrumentos a un punto a partir del cual puede proseguir la aproximación en condiciones meteorológicas de vuelo visual.

Nota. – Los mínimos especificados para las condiciones meteorológicas de vuelo visual figuran en las Secciones 91.300 hasta la 91.335 del LAR 91.

Procedimiento de aproximación frustrada. – Procedimiento que hay que seguir si no se puede continuar la aproximación.

Procedimiento de aproximación por instrumentos (IAP). – Serie de maniobras predeterminadas realizadas por referencia a los instrumentos de a bordo, con protección específica contra los obstáculos desde el punto de referencia de aproximación inicial, o, cuando sea el caso, desde el inicio de una ruta definida de llegada hasta un punto a partir del cual sea posible hacer el aterrizaje; y, luego, si no se realiza éste, hasta una posición en la cual se apliquen los criterios de circuito de espera o de margen de franqueamiento de obstáculos en ruta. Los procedimientos de aproximación por instrumentos se clasifican como sigue:

- a) Procedimiento de aproximación que no es de precisión (NPA). Procedimiento de aproximación por instrumentos diseñado para operaciones de aproximación por instrumentos 2D de Tipo A.

Nota. – Los procedimientos de aproximación que no son de precisión pueden ejecutarse aplicando la técnica de aproximación final en descenso continuo (CDFA). En los PANS-OPS (Doc 8168), Volumen I, Sección 1.7, se proporciona más información acerca de la CDFA.

- b) Procedimiento de aproximación con guía vertical (APV). Procedimiento de aproximación por instrumentos diseñado para operaciones de aproximación por instrumentos 3D de Tipo A.

- c) Procedimiento de aproximación de precisión (PA). Procedimiento de aproximación por instrumentos diseñado para operaciones de aproximación por instrumentos 3D de Tipo B.

Nota. – Guía lateral y vertical se refiere a la guía proporcionada ya sea por:

(a) una ayuda terrestre para la navegación; o bien

(b) datos de navegación generados por computadora.

Procedimientos para baja visibilidad (LVP). – Procedimientos específicos aplicados por un aeródromo con el propósito de garantizar operaciones seguras durante operaciones de aproximación de Cat II y III o despegues con baja visibilidad.

Punto de aproximación frustrada (MAPt). – En un procedimiento de aproximación por instrumentos, el punto en el cual, o antes del cual, se ha de iniciar la aproximación frustrada prescrita, con el fin de respetar el margen mínimo de franqueamiento de obstáculos.

Punto de espera de la pista. – Punto designado destinado a proteger una pista, una superficie limitadora de obstáculos o un área crítica o sensible para los sistemas ILS/MLS, en el que las aeronaves en rodaje y los vehículos se detendrán y se mantendrán a la espera, a menos que la torre de control de aeródromo autorice otra cosa.

Nota. – En la fraseología radiotelefónica la expresión “punto de espera” designa el punto de espera de la pista.

Punto de prohibición de aproximación. – El punto a partir del cual no se continuará la aproximación por instrumentos a menos de 300 m (1 000 ft) por encima de la elevación del aeródromo o ingresando en el tramo de aproximación final a menos que la visibilidad notificada o el RVR determinante esté por encima de los mínimos de utilización del aeródromo.

Sistema de aterrizaje automático. – Sistema de a bordo que proporciona mando automático del avión durante la aproximación y el aterrizaje.

Sistema de aterrizaje automático con protección mínima (Fail passive). – Un sistema de aterrizaje automático tiene protección mínima si, en caso de falla, no se perturba de manera notable ni la compensación, ni la trayectoria de vuelo, ni la actitud, pero el aterrizaje no se lleva a cabo de forma plenamente automática.

Sistema de aterrizaje automático operacional en caso de falla (Fail operational). – Un sistema de aterrizaje automático es operacional en caso de falla si, en tales circunstancias, pueden completarse las maniobras de aproximación, nivelada y aterrizaje utilizando aquella parte del sistema automático que continúa en funcionamiento.

Sistema de aterrizaje mixto operacional en caso de falla. – Sistema que comprende dos o más sistemas de aterrizaje independientes de modo que, en caso de falla de un sistema, los sistemas restantes proporcionan la guía o el control que permiten concretar el aterrizaje.

Nota. – Un sistema de aterrizaje mixto operacional en caso de falla puede constar de un sistema de aterrizaje automático con protección mínima junto con un colimador de pilotaje (visualizador de “cabeza alta”) que proporcione orientación para que el piloto pueda completar el aterrizaje manualmente después de que falla el sistema de aterrizaje automático.

Sistema de aumentación basado en satélites (SBAS). – Sistema de aumentación de gran cobertura que permite al usuario recibir información de aumentación desde un sensor basado en satélites.

Sistema de aumentación basado en tierra (GBAS). – Sistema de aumentación por el cual el usuario recibe la información para aumentación directamente de un transmisor de base terrestre.

Sistema de guía para la aproximación y el aterrizaje con visualizador de “cabeza alta” (HUDLS). – Sistema de instrumentos de a bordo que presenta información y guía suficientes en un área específica del parabrisas de la aeronave, en forma superpuesta para obtener una perspectiva de conjunto conforme con la escena visual exterior, y que permite al piloto maniobrar manualmente la aeronave, por referencia exclusiva a dicha información y guía, con el mismo grado de performance y fiabilidad que se considera aceptable para la categoría de operación de que se trate.

Sistema de mando automático de vuelo (AFCS) con modo de aproximación de acoplamiento automático. – Sistema de a bordo que proporciona mando automático para la trayectoria de vuelo del avión durante la aproximación.

Sistema de visión combinado. – Sistema de presentación de imágenes basado en la utilización conjunta de un sistema de visión mejorada (EVS) y un sistema de visión sintética (SVS).

Sistema de visión en vuelo mejorada (EFVS). – Término utilizado por algunos Estados para identificar un sistema EVS a fin de presentar, en tiempo real, imágenes electrónicas de la escena exterior real mediante el uso de sensores de imágenes.

Sistema de visión mejorada (EVS). – Sistema de presentación, en tiempo real, de imágenes electrónicas de la escena exterior mediante el uso de sensores de imágenes.

Nota. – Los EVS no incorporan ningún sistema de visión nocturna con intensificación de imágenes (NVIS).

Sistema de visión sintética (SVS). – Sistema de presentación de imágenes sintéticas obtenidas mediante datos de la escena exterior desde la perspectiva del puesto de pilotaje.

Sistema híbrido. – Dos o más sistemas que se utilizan conjuntamente y se consideran un único sistema a los efectos de performance.

Superficie del tramo visual (VSS). – Verticalmente, la VSS comienza a la altura del umbral de pista y su pendiente es 1,12 grados inferior al ángulo del procedimiento de aproximación promulgado. La superficie lateral de la VSS se define en los PANS-OPS, Volumen II.

Techo de nubes. – Altura a la que, sobre la tierra o el agua, se encuentra la base de la capa inferior de nubes por debajo de 6 000 m (20 000 ft) y que cubre más de la mitad del cielo.

Nota. – La definición de techo de nubes puede diferir en algunos Estados.

Tramo de aproximación final. – Aquel tramo del procedimiento de aproximación por instrumentos en el que se concretan la alineación y el descenso para el aterrizaje.

Viraje reglamentario. – Maniobra que consiste en un viraje efectuado a partir de una derrota designada, seguido de otro en sentido contrario, de manera que la aeronave intercepte la derrota designada y pueda seguirla en sentido opuesto.

Nota 1. – Los virajes reglamentarios se designan “a la izquierda” o “a la derecha”, según el sentido que se haga el viraje inicial.

Nota 2. – Pueden designarse como virajes reglamentarios los que se hacen ya sea en vuelo horizontal o durante el descenso, según las circunstancias de cada procedimiento de aproximación por instrumentos.

Visibilidad. – En sentido aeronáutico, se entiende por visibilidad el valor más elevado entre los siguientes:

- a) la distancia máxima a la que puede verse y reconocerse un objeto de color negro de dimensiones convenientes, situado cerca del suelo, al ser observado ante un fondo brillante;
- b) la distancia máxima a la que pueden verse e identificarse las luces de aproximadamente 1 000 candelas ante un fondo no iluminado.

Nota 1. – Estas dos distancias tienen distintos valores en una masa de aire de determinado coeficiente de extinción y la distancia de (b) varía con la iluminación del fondo. La distancia de (a) está representada por el alcance óptico meteorológico (MOR).

Nota 2. – La definición se aplica a las observaciones de visibilidad en los informes locales ordinarias y especiales, a las observaciones de la visibilidad reinante y mínima notificadas en los informes METAR y SPECI y a las observaciones de la visibilidad en tierra.

Visibilidad de vuelo. – Visibilidad hacia adelante desde el puesto de pilotaje de una aeronave en vuelo.

Visibilidad meteorológica convertida (CMV). – Valor (equivalente a un RVR), derivado de la visibilidad meteorológica notificada.

Visualizador de “cabeza alta” (HUD). – Sistema de presentación visual de la información de vuelo en el campo visual frontal externo del piloto.

Zona de toma de contacto (TDZ). – Parte de la pista, situada después del umbral, destinada a que los aviones que aterrizan hagan el primer contacto con la pista.

2.2 Abreviaturas. –

AAC	Autoridad de aviación civil
AFCS	Sistema de mando automático de vuelo
AFM	Manual de vuelo del avión
AIP	Publicación de información aeronáutica
AH	Altura de alerta
AP	Piloto automático
APV	Procedimiento de aproximación con guía vertical
AVG	Guía vertical de asesoramiento
AWO	Operaciones todo tiempo
BALS	Sistema básico de iluminación de aproximación
baro-VNAV	Navegación vertical barométrica

CDFA	Aproximación final en descenso continuo
CMV	Visibilidad meteorológica convertida
CVPF	Procedimientos de vuelo visual mediante cartas
DA	Altitud de decisión
DA/H	Altitud/altura de decisión
DH	Altura de decisión
EFVS	Sistema de visión en vuelo mejorada
EVS	Sistema de visión mejorada
FALS	Sistema completo de iluminación de aproximación
FD	Director de vuelo
FMS	Sistema de gestión de vuelo
GBAS	Sistema de aumentación basado en tierra
GLS	Sistema de aterrizaje con GBAS
GNSS	Sistema mundial de navegación por satélite
HAT	Altura sobre el terreno
HIALS	Sistema de iluminación de aproximación de alta intensidad
HUD	Visualizador de "cabeza alta" (Colimador de pilotaje)
HUDLS	Sistema de aterrizaje con visualizador de "cabeza alta"
IALS	Sistema intermedio de iluminación de aproximación
IFR	Reglas de vuelo por instrumentos
ISA	Atmósfera estándar internacional
LNAV	Navegación lateral
LOC	Localizador
LP	Actuación del localizador
LPV	Actuación del localizador con guía vertical
LVO	Operaciones de baja visibilidad
LVP	Procedimientos para baja visibilidad
MALS	Sistema de luces de aproximación de intensidad media
MAPt	Punto de aproximación frustrada
MDA	Altitud mínima de descenso
MDA/H	Altitud/altura mínima de descenso
MDH	Altura mínima de descenso
MEL	Lista de equipo mínimo
MID	Medio
MLS	Sistema de aterrizaje por microondas
MOC	Margen mínimo de franqueamiento de obstáculos
MSA	Altitud mínima del sector

NPA	Aproximación que no es de precisión
OCA	Altitud de franqueamiento de obstáculos
OCA/H	Altitud/altura de franqueamiento de obstáculos
OCH	Altura de franqueamiento de obstáculos
OI	Inspector de operaciones
RFM	Manual de vuelo del helicóptero
PA	Aproximación de precisión
PAR	Radar de aproximación de precisión
PBN	Navegación basada en la performance
PIC	Piloto al mando
RCLL	Luces de eje de pista
RDH	Altura del punto de referencia
RTZL	Luces de la zona de toma de contacto de la pista
RVR	Alcance visual en la pista
SDF	Punto de referencia de escalón de descenso
SVR	Alcance visual oblicuo
SVS	Sistema de visión sintética
TDZ	Zona de toma de contacto
VDP	Punto de descenso visual
VFR	Reglas de vuelo visual
VNAV	Navegación vertical

3. Requisitos reglamentarios

3.1 Mínimos de utilización de aeródromos. –

3.1.1 El concepto de mínimos de utilización de aeródromo está basado en las condiciones meteorológicas informadas para un aeródromo. Este concepto incluye consideraciones sobre las condiciones meteorológicas informadas, las calificaciones de la tripulación de vuelo, las capacidades de los equipos de a bordo y el equipamiento basado en tierra o el espacio.

3.1.2 Los Párrafos 121.2725 (a) y 135.125 (a) establecen que la AAC debe aprobar el método aplicado por el explotador para la determinación de los mínimos de utilización de aeródromo. El Párrafo 91.540 (d) establece que el piloto al mando (PIC) establecerá mínimos de utilización de aeródromo, con arreglo a los criterios especificados por la AAC del Estado de matrícula. En todos los casos, estos mínimos no serán inferiores a ninguno de los que pueda establecer para dichos aeródromos el Estado del aeródromo, excepto cuando así lo apruebe específicamente dicho Estado. En el Apéndice D de este capítulo se muestra un método aceptable de cumplimiento para la determinación de los mínimos de utilización de aeródromo por parte del explotador.

3.2 Prohibición de una aproximación. –

3.2.1 De acuerdo con los Párrafos 121.2680 (c), 135.695 (f) y 91.585 (b), este concepto prohíbe al piloto continuar por debajo de 300 m (1 000 ft) sobre la elevación del aeródromo o helipuerto, o en el tramo de aproximación final si la altura de decisión (DH) o altura mínima de descenso (MDH) es mayor que 300 m (1 000 ft), a menos que la visibilidad meteorológica reportada o el alcance visual en la pista (RVR) de control para la pista que se utilizará para el aterrizaje corresponda o esté por encima de los mínimos de utilización del aeródromo.

3.2.2 Así mismo, conforme a los Párrafos 121.2680 (d), 135.695 (d) y 91.585 (c), si un piloto ha iniciado el tramo de aproximación final de un procedimiento de aproximación instrumental o ha descendido por debajo de 300 m (1 000 ft) por encima de la elevación del aeródromo y recibe el último informe meteorológico, el cual indica que las condiciones se encuentran por debajo de los mínimos, el piloto puede continuar la aproximación hasta la altitud/altura de decisión (DA/H) o altitud/altura mínima de descenso (MDA/H).

3.3 Crédito operacional. –

3.3.1 Los créditos operacionales comprenden:

- a) para los fines de una prohibición de aproximación (ver Párrafo 3.2) o para las consideraciones relativas al despacho, un mínimo por debajo de los mínimos de utilización de aeródromo;
- b) la reducción o satisfacción de los requisitos de visibilidad; o
- c) la necesidad de un menor número de instalaciones terrestres porque estas se compensan con capacidades de a bordo.

3.3.2 De acuerdo con los Párrafos 121.2725 (b), 135.125 (b) y 91.540 (e), la AAC puede autorizar a aeronaves avanzadas un mínimo de utilización de aeródromo más bajo del que se autorizaría normalmente si se realizara con una aeronave básica, teniendo en cuenta el rendimiento que tienen los sistemas de la aeronave avanzada al utilizar la infraestructura externa disponible.

3.3.3 Conforme a los Párrafos 121.2725 (d), 135.125 (d) y 91.540 (g), la AAC establecerá los criterios para las operaciones con crédito operacional con mínimos más altos que los correspondientes a operaciones de baja visibilidad (LVO).

3.4 Requisito de aprobación específica. –

La AAC expedirá una aprobación específica, que se documentará en las OpSpec para los explotadores de servicios aéreos o en la plantilla de aprobación específica para los explotadores de la aviación general, en los siguientes casos:

- a) para las operaciones de aproximación por instrumentos en condiciones de baja visibilidad (Cat II y Cat III), conforme a los Párrafos 121.2725 (g), 135.125 (g) y 91.540 (h);
- b) para las operaciones de despegue con baja visibilidad (LVTO) con un RVR inferior a 400 m, conforme a los Párrafos 121.2725 (h), 135.125 (h) y 91.540 (j); y
- c) para las operaciones de aeronaves avanzadas con crédito operacional con mínimos más bajos que los correspondientes a las LVO, conforme a los Párrafos 121.2725 (b), 135.125 (b) y 91.540 (e). Estas autorizaciones no afectarán a la clasificación del procedimiento de aproximación por instrumentos.

Sección 2 – Conceptos generales

1. Mínimos de utilización de aeródromo

1.1 Componentes de los mínimos de utilización de aeródromo. –

1.1.1 Los mínimos de utilización de aeródromo para operaciones de aproximación comprenden un componente horizontal y otro vertical y se expresan en términos de visibilidad mínima/RVR y MDA/H o DA/H. Los explotadores han de establecer mínimos de utilización de aeródromo de conformidad con un método aprobado para cada aeródromo que se utilice. En muchos Estados el procedimiento de aproximación establecido figura en la publicación de información aeronáutica (AIP), e incluye únicamente la altitud/altura de franqueamiento de obstáculos (OCA/H), sin información sobre los valores necesarios de visibilidad mínima/RVR. Sobre la base de esta información, el explotador establecerá mínimos de utilización de aeródromo.

1.1.2 En el caso del despegue, los mínimos de utilización de aeródromo constituyen una indicación de las condiciones de visibilidad mínima o del RVR en que puede esperarse que el piloto de un avión tendrá las referencias visuales exteriores necesarias para controlar el avión a lo largo de la superficie de la pista hasta que el avión se encuentre en el aire o hasta el final de un despegue interrumpido.

1.1.3 En el caso de la aproximación y el aterrizaje, estos mínimos se constituyen en la expresión de la altitud o altura mínima en la que debe disponerse de la referencia visual especificada y en la que debe adoptarse la decisión de continuar para aterrizar o ejecutar una aproximación frustrada. Dichos mínimos de utilización de aeródromo son asimismo una indicación de la visibilidad mínima que puede considerarse necesaria a fin de que el piloto tenga la información visual que precisa para mantener el control de la trayectoria de vuelo del avión durante la fase visual de la aproximación, aterrizaje y el recorrido en tierra.

1.1.4 La combinación de información obtenida de los instrumentos y de las referencias visuales requeridas para tomar la decisión de aterrizar o ejecutar una aproximación frustrada varía con el tipo de operación y puede clasificarse como sigue:

- a) Para las operaciones que no son de Cat III, el requisito es ver las ayudas visuales o la pista o una combinación de ambas, lo cual, unido a la información sobre velocidad, altura y, cuando corresponda, trayectoria de planeo suministrada por los instrumentos de vuelo, permite que el piloto evalúe la posición del avión y su avance progresivo en relación con la trayectoria de vuelo deseada, tanto durante la transición de la fase de vuelo por instrumentos a la fase visual de la aproximación como durante el descenso subsiguiente hasta aterrizar. El piloto debe tener la capacidad de identificar el eje de la aproximación, o referencia lateral de la pista, como por ejemplo la barra transversal de las luces de aproximación o el umbral de la pista en que aterriza para poder controlar la trayectoria, y poder identificar la zona de toma de contacto de la pista.

Nota. – Para las operaciones donde se aplica el principio de "ver para aterrizar", la posición de la aeronave con respecto a la pista debe verificarse mediante una o más de las siguientes referencias visuales:

- a) *elementos del sistema de iluminación de aproximación;*
 - b) *umbral;*
 - c) *señales de umbral;*
 - d) *luces de umbral;*
 - e) *luces de identificación de umbral;*
 - f) *indicador visual de pendiente de planeo;*
 - g) *zona de toma de contacto o señales de zona de toma de contacto;*
 - h) *luces de zona de toma de contacto;*
 - i) *luces de borde de pista; u*
 - j) *otras referencias visuales aceptadas por la autoridad.*
- b) Para las operaciones de Cat III con DA/H (operaciones con protección mínima), el requisito es ver la iluminación o señales de zona de toma de contacto de la pista, que proporcionará confirmación visual de las indicaciones del sistema de a bordo de que el avión ha sido llevado con precisión a la zona de toma de contacto y que el aterrizaje puede realizarse en condiciones de seguridad.
- c) Para las operaciones de Cat III que se realicen, ya sea con sistemas de mando de vuelo con protección mínima o utilizando un sistema de aterrizaje con visualizador de "cabeza alta" (HUDLS) aprobado sin capacidad de guía de recorrido de aterrizaje, se requiere una altura de decisión.
- d) Para las operaciones de Cat III con protección mínima, sin altura de decisión, en general no es necesario contar con referencias visuales para la toma de contacto. No obstante, se han establecido requisitos RVR para garantizar la seguridad durante el recorrido de aterrizaje y el movimiento en la superficie.

- e) Para las operaciones de Cat III con sistemas de mando de vuelo operacionales en caso de falla o capacidad operacional en caso de falla utilizando un HUDLS sin capacidad de recorrido, no se requiere una altura de decisión.

1.2 Mínimos de utilización de aeródromo tradicionales o flexibles para operaciones de aproximación. –

1.2.1 Los mínimos de utilización de aeródromo tradicionales se han visto estrictamente limitados por el tipo de procedimiento de aproximación por instrumentos (aproximación que no es de precisión (NPA), procedimiento de aproximación con guía vertical (APV) o aproximación de precisión (PA)) y la categoría de operación llevada a cabo. Por ejemplo, las operaciones de Cat I se restringen a un RVR mínimo de 550 m, y por debajo de este valor la operación sería de Cat II. Estos mínimos, así como los requisitos relativos a las instalaciones de aeródromo, tienen como objeto prestar apoyo a las operaciones con aeronaves que solo lleven el equipo mínimo necesario a bordo para efectuar una operación específica. Sin embargo, en los LAR 91, 121 y 135, se propone un enfoque más flexible, al ofrecer la posibilidad de conceder créditos operacionales para operaciones con aviones provistos de equipo adicional adecuado a bordo.

1.2.2 Por lo general, la presencia de más ayudas visuales y no visuales en una pista conlleva menores mínimos de utilización. Sin embargo, los equipos de aviónica avanzados de las aeronaves modernas pueden mitigar la necesidad de determinadas ayudas visuales o no visuales y permitir mínimos de utilización menores en determinadas pistas.

1.2.3 Las definiciones proporcionadas a continuación no persiguen ser definiciones oficiales, sino descripciones que permitan comprender mejor los mínimos de utilización de aeródromo flexibles:

- a) Aeronave “básica”: aeronave provista del mínimo equipo necesario para el tipo y/o la categoría de operación de aproximación y aterrizaje prevista.
- b) Aeronave “avanzada”: aeronave provista de más equipo que el necesario en una aeronave básica. Dicho equipo puede incluir sistemas de vuelo automático que permiten realizar aproximaciones con acoplamiento y/o aterrizajes automáticos, visualizadores de “cabeza alta” (HUD), sistemas de visión mejorada (EVS), sistemas de visión combinados (CVS) o sistemas de visión sintética (SVS). No existen clases específicas de aeronaves avanzadas. No obstante, cabe considerar qué crédito operacional puede concederse, en su caso, por cada elemento de equipo adicional.

1.3 Crédito operacional. –

El crédito operacional consiste en la reducción de los mínimos de utilización de aeródromo o el cumplimiento de los requisitos de visibilidad de vuelo, o en la necesidad de utilizar menos instalaciones terrestres si se compensan con capacidades de a bordo. Un ejemplo de crédito operacional es el cumplimiento del requisito de visibilidad de vuelo para un procedimiento de aproximación por instrumentos mediante la utilización de un EVS certificado. Si bien la visión natural notificada podría ser inferior a la prescrita para el procedimiento, la visibilidad de vuelo mejorada determinada por el piloto es suficiente para aterrizar.

1.4 Factores determinantes para el movimiento en la superficie. –

1.4.1 La visibilidad mínima requerida para el despegue y el aterrizaje es, en la mayoría de los casos, superior a la necesaria para el movimiento en la superficie. El piloto al mando es responsable en última instancia de mantener la distancia de separación respecto de otras aeronaves, vehículos u obstáculos.

1.4.2 Para las LVO, por lo común se exige a los aeródromos que establezcan procedimientos para condiciones de baja visibilidad (LVP) para mantener la seguridad operacional en las operaciones en tierra con baja visibilidad. Dichos sistemas deben ser proporcionales al volumen de tránsito y la complejidad del aeródromo.

1.4.3 Los explotadores deben tener una política y procedimientos para las operaciones de rodaje en condiciones de baja visibilidad.

Nota. – Las operaciones de rodaje en condiciones de baja visibilidad se enmarcan en las operaciones de movimiento en la superficie en condiciones de baja visibilidad y se abordan en el Capítulo 16 de esta parte y volumen.

1.5 Factores determinantes para los mínimos de despegue y ascenso inicial. –

1.5.1 Para el despegue, la referencia visual disponible debe ser suficiente para permitir que el piloto mantenga el avión dentro de unos límites aceptables con relación al eje de la pista durante todo el recorrido de despegue hasta que ya esté en vuelo o hasta que se haya detenido después de una interrupción del despegue. La guía disponible debe permitir al piloto juzgar la posición lateral del avión y el grado de cambio de dicha posición. Esta información normalmente es proporcionada por referencias visuales externas, como la iluminación de borde de pista, la iluminación de eje de pista y las señales de pista, pero esta puede complementarse con la guía obtenida de los instrumentos (p. ej., guía mediante LOC o ayuda del HUD).

1.5.2 La visibilidad o el RVR mínimo para el despegue dependen de las referencias visuales proporcionadas a lo largo de la pista, al establecer mínimos de despegue, debe darse la debida consideración a la necesidad de que el piloto continúe contando con guía adecuada en el caso de presentarse situaciones anormales o de mal funcionamiento de los sistemas del avión (por ej., falla de un motor). También debe asegurarse que, una vez que el avión esté en vuelo, se disponga de suficiente guía instrumental para permitir el mantenimiento de la trayectoria de vuelo franqueando los obstáculos. En algunos casos como lugares de terreno montañoso, puede ser necesario aplicar procedimientos o requisitos especiales, ya que los sistemas de navegación de a bordo y las ayudas para la navegación basadas en tierra pueden no proporcionar guía suficiente.

1.6 Factores determinantes para operaciones de aproximación por instrumentos. –

1.6.1 Para la aproximación y el aterrizaje las consideraciones específicas involucradas en la determinación de los mínimos de utilización de aeródromo son:

- a) la exactitud con la cual puede controlarse el avión a lo largo de su trayectoria de aproximación deseada por referencia a los instrumentos y mediante el uso de equipo de a bordo, así como por la utilización de la guía proporcionada por las ayudas para la navegación;
- b) las características del avión (p. ej., tamaño, velocidad, performance de aproximación frustrada) y del equipo de a bordo proporcionado (p. ej., HUD, sistemas de aterrizaje automático y sistemas de visión) y del entorno terrestre (p. ej., obstáculos en las zonas de aproximación o de aproximación frustrada, o disponibilidad de ayudas no visuales o visuales);
- c) la idoneidad o capacidad de la tripulación de vuelo en la operación del avión;
- d) la técnica de vuelo aplicada: si la aproximación final se realiza aplicando una técnica de aproximación final en descenso continuo (CDFA) o si se aplica una técnica de descenso escalonado;
- e) el grado en que el piloto requiere información visual exterior para controlar la aeronave; y
- f) la interacción de todos estos factores a efectos de lograr la performance satisfactoria del sistema total.

1.6.2 Para el recorrido en tierra, el factor determinante es la disponibilidad de un sistema de guía de recorrido en tierra. Sin un sistema de ese tipo, se ha considerado que un RVR mínimo de 125 m es suficiente para controlar la aeronave durante la fase de desaceleración del aterrizaje. Cuando se utiliza un sistema de guía de recorrido en tierra que satisface la exactitud y la integridad requeridas, debe aplicarse un RVR mínimo de 75 m. Este valor mínimo se basa en los requisitos visuales mínimos para el rodaje de las aeronaves en la pista. Los movimientos en la superficie desde la pista a la terminal requieren una infraestructura aeroportuaria adecuada para apoyar operaciones con visibilidades por debajo de 150 m.

Nota. – Los mínimos de utilización de aeródromo para explotadores que efectúen operaciones según los LAR 91, 121 y 135, deben estar especificados en las OpSpec o en la plantilla de aprobación específica, según corresponda, y en el manual de operaciones (OM) del explotador.

1.7 Efectos de la performance de navegación en los mínimos de aterrizaje. –

1.7.1 La precisión, integridad y continuidad de los sistemas de guía y control de a bordo y terrestre determinan generalmente la dimensión del área en la que deben considerarse los obstáculos. Cuanto mejor sea la performance de navegación del sistema, menos dimensión tendrá esta área. Como regla general, cuanto menor sea el área menor será el número de obstáculos que habrán de considerarse, lo que generalmente da como resultado menores alturas de franqueamiento de obstáculos y menores mínimos de aterrizaje (es decir menores de DA/H o MDA/H y visibilidad /RVR).

1.7.2 Cuando los obstáculos no imponen limitaciones, la altura mínima hasta la cual podrá continuarse una aproximación sin referencias visuales externas se determinará por la performance del sistema total y la regla general es que una mejor performance permitirá aplicar mínimos inferiores. La anchura del área requerida para la evaluación de los obstáculos queda determinada por la capacidad de navegación de la aeronave y por el elemento terrestre o espacial. Si bien los sistemas basados en tierra, como el NDB, VOR e ILS, todavía se utilizan, han surgido nuevos sistemas como el SBAS y el GLS. En Estados Unidos, el número de procedimientos de aproximación por instrumentos SBAS duplica el de procedimientos de aproximación por instrumentos ILS. El desarrollo continuo de sistemas divergentes, junto con el aumento de las capacidades de a bordo, ha conducido a un cambio fundamental en la manera de pensar. Para prevenir una mayor proliferación de sistemas, se ha elaborado el concepto de navegación basada en la performance (PBN) sobre la base de los requisitos basados en la performance. El concepto PBN caracteriza la performance lateral y posiblemente vertical para el uso del espacio aéreo y la performance del sistema. La aplicación de este concepto simplifica la asignación de los mínimos de utilización.

1.7.3 La trayectoria de una aeronave con arreglo a un procedimiento de PA o APV se define con respecto a la dimensión vertical en el diseño del procedimiento. Los procedimientos de aproximación por instrumentos APV de precisión optimizan la protección requerida en la dimensión vertical. Con la guía vertical, el espacio aéreo protegido se ajusta más estrechamente a la trayectoria de vuelo vertical, eliminando posibles obstáculos. La zona requerida para el franqueamiento de obstáculos es sustancialmente inferior que en el caso de un procedimiento de aproximación que no es de precisión. En consecuencia, en la mayoría de los casos los mínimos serán de menor valor.

1.7.4 El tramo de aproximación final puede no estar alineado con la pista. En tales casos, se debe exigir una visibilidad/RVR adicionales para permitir que el piloto cuente con tiempo suficiente para evaluar la posición de la aeronave con respecto a la pista. En el caso de una maniobra de alineamiento con la pista, en la que la aeronave maniobrará en una etapa relativamente tardía hacia una pista paralela, también debe exigirse visibilidad/RVR adicionales.

1.8 Requisito de visibilidad/RVR. –

1.8.1 El requisito de visibilidad/RVR debe establecerse para que exista una elevada probabilidad de adquirir suficientes referencias visuales desde una posición en la que la DA/H o la MDA/H interseque con una trayectoria de descenso normal hasta la zona de toma de contacto. El elemento de visibilidad para los mínimos de aterrizaje está determinado por la tarea, basada en referencias visuales, que el piloto debe realizar por debajo de la DA/H o MDA/H para completar el aterrizaje en condiciones de seguridad. Dependerá del grado de necesidad de referencia visual del piloto. La disponibilidad de un sistema de iluminación de aproximación (ALS) y su longitud también determinarán las necesidades en materia de visibilidad/RVR. Como regla general, cuando mayor sea la DA/H o MDA/H, o cuando mayor sea la necesidad del piloto de contar con referencia visuales, tanto mayores serán los mínimos de visibilidad/RVR.

2. Mínimos de despegue

2.1 En general, los mínimos de despegue se expresan como límites de visibilidad o de RVR. Cuando existe la necesidad específica de ver y evitar obstáculos a la salida, los mínimos de despegue pueden incluir, en ciertos casos, los límites de la base de nubes. Cuando esos obstáculos puedan evitarse por otros procedimientos, como el uso de determinadas pendientes ascensionales o trayectorias de salida especificadas, no es necesario aplicar las restricciones de la base de nubes. Los mínimos de despegue tienen en cuenta normalmente factores como el terreno y el franqueamiento de obstáculos, la controlabilidad y la performance de la aeronave, las ayudas visuales disponibles, las características de la pista, la navegación y la guía disponibles, así como las condiciones fuera de lo normal como la falla del motor y las condiciones meteorológicas adversas como la contaminación de la pista o los vientos.

2.2 Los mínimos de despegue indicados en la Tabla 10-1 son apropiados para la mayoría de las operaciones internacionales. La utilización de estos mínimos se basa en los factores siguientes:

- a) características de vuelo e instrumentos típicos de las aeronaves con dos o más motores de turbina;
- b) programas completos para la instrucción de la tripulación que traten el uso de los mínimos especificados;
- c) programas completos para aeronavegabilidad, con cualquier equipo necesario operacional (MEL);
- d) disponibilidad de instalaciones especificadas para los mínimos respectivos, incluyendo programas para garantizar la fiabilidad e integridad necesarias;
- e) disponibilidad de ATS para asegurar la separación de las aeronaves y el suministro oportuno y exacto de información meteorológica, NOTAM y otra información de seguridad operacional;
- f) configuraciones normales de pistas y aeropuertos, franqueamiento de obstáculos, terreno circundante y otras características típicas de las instalaciones principales que prestan servicio a las operaciones internacionales regulares;
- g) condiciones meteorológicas ordinarias de visibilidad reducida (p. ej., niebla, precipitación, calima, componentes de viento) que no requieren consideración especial; y
- h) disponibilidad de cursos de acción alternativos en caso de presentarse situaciones de emergencia.

2.3 Los mínimos de despegue, que son pertinentes a la maniobra misma de despegue, no deben confundirse con los mínimos meteorológicos requeridos para iniciar el vuelo. Para la iniciación del vuelo, los mínimos meteorológicos de salida en el aeródromo no deben ser inferiores a los mínimos aplicables para el aterrizaje en dicho aeródromo a menos que se disponga de un aeródromo de alternativa posdespegue adecuado. El aeródromo de alternativa posdespegue debe tener condiciones meteorológicas e instalaciones adecuadas para el aterrizaje del avión en configuraciones normales y no normales pertinentes a la operación. Además, el avión en configuración no normal tiene que poder subir y mantenerse a altitudes que le permitan un franqueamiento de obstáculo suficiente y le proporcionen señales de navegación en ruta hasta el aeródromo de alternativa posdespegue. Este aeródromo de alternativa posdespegue debe encontrarse dentro de los límites de distancia con respecto al aeródromo de salida descritos en la Sección 91.2010.

Tabla 10-1 - Ejemplos de mínimos de despegue aprobados (aviones de transporte aéreo comercial)

Instalaciones	RVR/VIS ¹
Referencia visual adecuada ² (diurna únicamente)	500 m/1600 ft
Luces de borde de pista o marcas de eje de pista ³	400 m/1200 ft
Luces de borde de pista y marcas de eje de pista ³	300 m/1000 ft
Luces de borde de pista y luces de eje de pista	200 m/600 ft

Luces de borde de pista y luces de eje de pista e información pertinente de RVR ⁴	TDZ 150 m/500 ft MID 150 m/500 ft Extremo de parada 150 m/500 ft
Luces de borde de pista y luces de eje de pista de alta intensidad (a no más de 15 m de distancia entre sí) e información pertinente de RVR ⁴	TDZ 125 m/400 ft MID 125 m/400 ft Extremo de parada 125 m/400 ft
Luces de borde de pista y luces de eje de pista de alta intensidad (a no más de 15 m de distancia entre sí), sistema aprobado de guía lateral e información pertinente de RVR ⁴	TDZ 75 m/300 ft MID 75 m/300 ft Extremo de parada 75 m/300 ft

1. *El piloto podrá evaluar el RVR/VIS de la zona de toma de contacto (TDZ).*
2. *Referencia visual adecuada significa que el piloto puede identificar continuamente la superficie de despegue y mantener el mando direccional.*
3. *Para operaciones nocturnas se dispone de por lo menos luces de borde de pista o luces de eje de pista y luces de extremo de pista.*
4. *El RVR requerido se logra para todos los RVR pertinentes.*

3. Mínimos de planificación de aeródromo de alternativa

3.1 Los Estados pueden promulgar criterios mínimos para los aeródromos de alternativa de salida, de destino y en ruta, cuando corresponda. No obstante, para los explotadores de servicios aéreos, los Párrafos 121.2625 (c) y 135.670 (b) requieren que para garantizar que se observe un margen adecuado de seguridad operacional al determinar si se puede o no efectuar una aproximación y aterrizaje de manera segura en cada aeródromo de alternativa en ruta o de alternativa de destino, el explotador especificará valores incrementales apropiados, aceptables para la AAC para la altura de la base de las nubes y la visibilidad que se añadirán a los mínimos de utilización de aeródromo establecidos por ese explotador.

3.2 En la Tabla 10-2 se proporciona un ejemplo de mínimos de planificación para aeródromos de alternativa.

Tabla 10-2 – Ejemplos de mínimos de planificación para aeródromos de alternativa

Configuración de la instalación de aproximación	Techo de nubes	RVR
Para aeródromos que apoyan una operación de aproximación y aterrizaje.	DA/H o MDA/H autorizada más un incremento de 125 m (400 ft).	Visibilidad autorizada más un incremento de 1 500 m.
Para aeródromos que apoyan por lo menos dos operaciones de aproximación y aterrizaje, cada una de ellas con aproximación directa y operación de aterrizaje a pistas diferentes y adecuadas.	DA/H o MDA/H autorizada más un incremento de 60 m (200 ft).	Visibilidad autorizada más un incremento de 800 m.
Para aeródromos con operaciones de aproximación y aterrizaje de Cat II o Cat III publicadas y por lo menos dos operaciones de aproximación y aterrizaje cada una de ellas con aproximación directa y aterrizaje a pistas diferentes y adecuadas.	Para procedimientos Cat II, techo de por lo menos 90 m (300 ft). Para procedimientos de Cat III, techo de por lo menos 60 m (200 ft).	Para Cat II, visibilidad de por lo menos 1 200 m de RVR. Para Cat III, visibilidad de por lo menos 550 m de RVR.

4. Procedimientos, operaciones y métodos de aproximación por instrumentos

4.1 Operaciones de aproximación por instrumentos. – Se clasifican basándose en los mínimos de utilización más bajos por debajo de los cuales la operación de aproximación deberá continuarse únicamente con la referencia visual requerida, de la siguiente manera:

- a) Tipo A: una altura mínima de descenso o altura de decisión igual o superior a 75 m (250 ft); y
- b) Tipo B: una altura de decisión inferior a 75 m (250 ft).

4.1.1 Las operaciones de aproximación por instrumentos de Tipo B están categorizadas de la siguiente manera:

- a) Categoría I (Cat I): una altura de decisión no inferior a 60 m (200 ft) y con visibilidad no inferior a 800 m o alcance visual en la pista no inferior a 550 m;
- b) Categoría II (Cat II): una altura de decisión inferior a 60 m (200 ft), pero no inferior a 30 m (100 ft) y alcance visual en la pista no inferior a 300 m; y
- c) Categoría III (Cat III): una altura de decisión inferior a 30 m (100 ft) o sin limitación de altura de decisión y alcance visual en la pista inferior a 300 m; o sin limitaciones de alcance visual en la pista.

Nota 1. – Cuando los valores de la DH y del RVR corresponden a categorías de operación diferentes, la operación de aproximación por instrumentos ha de efectuarse de acuerdo con los requisitos de la categoría más exigente (p. ej., una operación con una DH correspondiente a la Cat II, pero con un RVR de la Cat III, se consideraría operación de la Cat III, o una operación con una DH correspondiente a la Cat II, pero con un RVR de la Cat I, se consideraría operación de la Cat II). Esto no se aplica si el RVR o la DH se han aprobado como créditos operacionales.

Nota 2. – La referencia visual requerida significa aquella sección de las ayudas visuales o del área de aproximación que debe haber estado a la vista durante tiempo suficiente para que el piloto pudiera hacer una evaluación de la posición y de la rapidez del cambio de posición de la aeronave, en relación con la trayectoria de vuelo deseada. En el caso de una operación de aproximación en circuito, la referencia visual requerida es el entorno de la pista.

4.2 Método de operación de aproximación por instrumentos. – Es la forma en la que opera una aeronave con arreglo a un procedimiento (2D o 3D). En las operaciones de aproximación por instrumentos 2D se utiliza únicamente navegación lateral y en las operaciones de aproximación por instrumentos 3D se utilizan guías de navegación lateral y vertical. La guía lateral o vertical puede proporcionarse mediante NAVAIDS basadas en tierra o por medio de datos de navegación generados por computadora a partir de NAVAIDS basadas en tierra o en el espacio, o autónomas, o una combinación de estas (véase la Tabla 10-3).

4.3 Procedimiento de aproximación por instrumentos. – Es un procedimiento de vuelo por instrumentos que permite a una aeronave realizar una aproximación final hasta una altura de franqueamiento de obstáculos (OCH) determinada, sobre la base de un tipo de infraestructura de navegación específico. Los procedimientos de aproximación por instrumentos se clasifican en:

- Procedimientos de aproximación que no es de precisión (NPA): procedimiento de aproximación por instrumentos diseñado para operaciones de aproximación por instrumentos 2D de Tipo A;
- Procedimientos de aproximación con guía vertical (APV): procedimiento de aproximación por instrumentos de navegación basada en la performance (PBN) diseñado para operaciones de aproximación por instrumentos 3D de Tipo A; y
- Procedimientos de aproximación de precisión (PA): procedimiento de aproximación por instrumentos basado en sistemas de navegación (ILS, MLS, GLS y SBAS Cat I) diseñado para operaciones de aproximación por instrumentos 3D de Tipos A y B.

Tabla 10-3 – Operaciones de aproximación por instrumentos

Tipo de aproximación	2D (realizadas hasta la MDA/H)		3D (realizadas hasta la DA/H)	
	Convencional	PBN	Convencional	PBN
Tipo A (MDH o DH de 75 m (250 ft) o más)	VOR ¹ , NDB ¹ , LOC ¹	RNP APCH (hasta mínimos LNAV o LP) ¹	ILS, MLS, GLS Cat I ³	RNP APCH (hasta mínimos LNAV/VNAV) ² RNP AR APCH (RNP 0.x) ² RNP APCH (hasta mínimos LPV) ³
Tipo B (DH por debajo de 75 m (250 ft))			ILS, MLS, GLS Cat I, II o III ³	RNP APCH (hasta mínimos LPV) ³ (también llamada SBAS Cat I)

Nota. – Para RNP AR APCH, los mínimos se representarán como RNP 0.x; 0.x hace referencia al valor de RNP especificado en el tramo de aproximación final (0,3 NM, 0,2 NM, 0,1 NM).

¹ NPA ² APV ³ PA

4. Operaciones de aproximación por instrumentos 2D

4.1 Los procedimientos de aproximación de 2D son aquellos que se diseñan sin guía vertical aprobada, como los procedimientos de aproximación con VOR, LOC, NDB o RNP APCH hasta mínimos LNAV o LP en los que se proporciona guía de derrota, pero normalmente no se dispone de información de trayectoria vertical, a menos que se disponga de un sistema de gestión de vuelo (FMS) con la función VNAV, el cual se utilice como información de asesoramiento.

4.2 El término “que no son de precisión” se utilizó originalmente para describir la imprecisión relativa y la falta de guía vertical disponible en comparación con las aproximaciones ILS. No obstante, estos términos se están volviendo cada vez menos apropiados dado que se considera que todas las aproximaciones por instrumentos deben realizarse con precisión y en muchos casos, el sistema RNP de a bordo proporciona guía vertical que puede utilizarse como información de navegación vertical de asesoramiento en una aproximación tradicionalmente considerada como “que no es de precisión”.

4.3 Los errores de posición que pueden suceder en la MDA/H pueden ser mayores de los que ocurrirían en un procedimiento de aproximación ILS, MLS, GLS o RNP APCH (hasta mínimos LPV) debido a las características de la guía de derrota y a la velocidad de descenso seleccionada. Si no se usa un procedimiento de aproximación por instrumentos RNP diseñado con guía vertical, será necesario realizar una maniobra visual más extendida para completar con éxito la aproximación y el aterrizaje. Estas condiciones y la necesidad de satisfacer requisitos conexos de franqueamiento de obstáculos dan como resultado mínimos de utilización generalmente más elevados para los procedimientos de aproximación que no son de precisión y las operaciones de aproximación por instrumentos 2D, que los de los procedimientos PA o APV y las operaciones de aproximación por instrumentos 3D.

4.4 Las operaciones de aproximación 2D sólo pueden ser de tipo A con una MDH de 75 m (250 ft) o más.

4.5 Elemento altura. –

El elemento altura en los mínimos del procedimiento de aproximación 2D con VOR, LOC, NDB o RNP APCH hasta mínimo LNAV o LP diseñado sin guía vertical es la MDA/H. Es la altitud/altura por debajo de la cual el avión no debe descender hasta que esté a la vista del entorno de la pista, es decir, el umbral de la pista, la zona de toma de contacto, la iluminación de aproximación o las señales identificables con la pista y el avión se encuentre entonces en posición de realizar un descenso normal visual para aterrizar. La MDA/H se basa en la OCA/H, la cual puede ser superior, pero nunca inferior, a la OCA/H. Los mínimos de utilización para las operaciones de aproximación por instrumentos 2D se determinarán estableciendo una altitud mínima de descenso (MDA) o una altura mínima de descenso (MDH), visibilidad mínima y, de ser necesario, condiciones de nubosidad. En los PANS-OPS, Volumen I, se ilustra la relación entre MDA/H y OCA/H para los procedimientos de aproximación por instrumentos con VOR, LOC, NDB o RNP (hasta mínimos LNAV) que no fueron diseñados con guía vertical en el tramo rectilíneo de aproximación final y para aproximaciones que conducen a un vuelo en circuito visual sobre el aeródromo antes de aterrizar. Los mínimos para vuelo en circuito son normalmente mayores que los de las aproximaciones rectilíneas directas.

4.6 Elemento visibilidad. –

4.6.1 La visibilidad mínima que el piloto requiere para establecer una referencia visual con tiempo suficiente para descender con seguridad desde la MDA/H y efectuar las maniobras de aterrizaje, variará con la categoría del avión, la MDA/H, las instalaciones disponibles y si se usa una aproximación directa o una aproximación en circuito. En general, la visibilidad mínima requerida será menor para los casos de:

- a) aviones con velocidades de aproximación lentas;
- b) MDA/H más bajas; y
- c) mejores ayudas visuales.

4.6.2 Algunos Estados autorizan mínimos de visibilidad menores si el procedimiento se ejecuta mediante una técnica CDFA, y no con arreglo a un tramo de vuelo escalonado horizontal a la MDA.

4.6.3 El resultado de la aplicación de estos criterios por los Estados es que los mínimos de visibilidad para operaciones de aproximación y aterrizaje que no son de precisión varían entre 5 km y 750 m. El amplio margen de variación de estos mínimos es una consecuencia del gran número de factores y situaciones que afectan el requisito de visibilidad.

4.7 Mínimos para aproximaciones en circuito. –

4.7.1 La MDA/H para una aproximación visual en circuito es la mayor de las siguientes:

- a) la OCH para una categoría especificada de avión promulgada para la aproximación final y aproximación frustrada utilizadas para ingresar en el área del circuito; y
- b) la OCH de la propia área de circuito.

4.7.2 La visibilidad mínima para una aproximación en circuito debe ser la correspondiente a la categoría de avión aplicable como se indica en la Tabla 10-4. Los valores de visibilidad correspondientes a los mínimos en circuito dados en dicha tabla son ejemplos de mínimos operacionales comúnmente aceptados y no deben confundirse con los valores de visibilidad proporcionados en los criterios de diseño de los PANS-OPS (Doc 8168) para las áreas de aproximación con maniobra visual (circuito). Algunos Estados imponen un RVR mínimo de no menos de 800 m para aterrizar a partir de una aproximación visual aún si el piloto prevé que la referencia visual se mantendrá. Esto puede evitar que se realicen aproximaciones en las que se produzca pérdida subsiguiente de referencia visual durante la nivelada para aterrizar.

Tabla 10-4 – Ejemplo de visibilidad mínima, IAS máxima y MDH más baja para aproximaciones en circuito por categoría de avión

	Categoría de avión			
	Cat A	Cat B	Cat C	Cat D
IAS máxima (kt) ¹	100	135	185	205
MDH (ft)	400	500	600	700
Visibilidad meteorológica mínima (m) ²	1 500	1 600	2 400	3 600
<p>1. Según los PANS-OPS (Doc 8168), Volumen I.</p> <p>2. Estos valores de visibilidad para aproximación en circuito difieren de los establecidos en los PANS-OPS (Doc 8168), Volumen II, porque los valores de aproximación en maniobra visual (circuito) de la Tabla I-4-7-3 del Doc 8168 no tienen como fin que se utilicen para establecer mínimos de utilización.</p>				

Nota 1. Altura mínima de descenso (MDH). La MDH para aproximación en circuito debe ser la mayor de:

- a) la OCH en circuito publicada para la categoría de avión; o
- b) la altura mínima en circuito obtenida de la Tabla 10-4; o
- c) la DH/MDH del procedimiento de aproximación por instrumentos precedente.

Nota 2. La MDA para aproximación de circuito se calculará sumando la elevación publicada del aeródromo a la MDH, determinada con arreglo a la Nota 1 anterior.

Nota 3. Visibilidad. La visibilidad mínima para la aproximación en circuito debe ser la mayor de:

- a) la visibilidad en circuito para la categoría de avión, si está publicada; o
- b) la visibilidad mínima obtenida de la Tabla 10-4; o
- c) los mínimos de RVR para el procedimiento de aproximación por instrumentos precedente.

5. Operaciones de aproximación por instrumentos 3D

5.1 Las operaciones de aproximación por instrumentos en tres dimensiones (3D) se ejecutan mediante guías de navegación lateral y vertical. Dichas guías pueden proporcionarse mediante NAVAIDS basadas en tierra o por medio de datos de navegación generados por computadora a partir de NAVAIDS basadas en tierra, en el espacio, autónomas, o una combinación de estas.

5.2 Los dos tipos de procedimientos de aproximación por instrumentos que se ejecutan en una operación 3D son el procedimiento de PA y el procedimiento de APV. Los mínimos de utilización de aeródromo para operaciones de aproximación por instrumentos 3D se expresan en términos de visibilidad y/o RVR y DA/H. Los APV son procedimientos de aproximación PBN concebidos para operaciones de aproximación por instrumentos 3D de tipo A [DH mínima de 75 m (250 ft)]. Los procedimientos de aproximación 3D son procedimientos de aproximación por instrumentos basados en sistemas de navegación (ILS, MLS, GLS, SBAS Cat I) y pueden ser de tipo A o B; de Tipo A con una DA/H de 75 m (250 ft) o más; o de Tipo B con una DA/H de menos de 75 m (250 ft).

5.3 Procedimientos APV. –

5.3.1 El surgimiento de los APV, basados en la utilización de la computadora de navegación FMS de a bordo y el SBAS autónomo, es uno de los motivos a los que obedece el cambio a la clasificación de las aproximaciones basada en la performance. Puesto que el sistema de navegación de área de a bordo es el principal sistema de navegación, la carta de aproximación se designa aproximación RNP. Existen dos tipos de navegación vertical:

- a) la basada en la altitud barométrica (baro-VNAV), hasta mínimos LNAV/VNAV; y
- b) la basada en el SBAS, hasta mínimos LPV.

5.3.2 La navegación vertical barométrica (baro-VNAV) es un sistema de navegación que presenta al piloto una guía vertical computadorizada con referencia a un ángulo de trayectoria vertical (VPA) especificado, nominalmente de 3°. La guía vertical resuelta por computadora se basa en la altitud barométrica y se especifica como VPA a partir de la altura del punto de referencia (RDH).

5.3.3 Los procedimientos de APV/baro-VNAV se clasifican como operaciones de aproximación por instrumentos 3D. Dichos procedimientos se promulgan con una DA/H. No deben confundirse con los procedimientos NPA clásicos ni con las operaciones de aproximación por instrumentos 2D que tienen una MDA/H por debajo de la cual la aeronave no debe descender.

5.3.4 La DH mínima para APV es 75 m (250 ft) más un margen de pérdida de altura.

5.4 Operaciones Cat I normales. –

Las operaciones de Cat I normales son operaciones de aproximación por instrumentos 3D de tipo B hasta una altura de decisión no inferior a 60 m (200 ft), con visibilidad mínima de 800 m o RVR mínimo de 550 m. Las operaciones de Cat I se realizan únicamente con procedimientos de aproximación por instrumentos de precisión (ILS, MLS, GLS and SBAS Cat I).

5.5 Altitud/altura de decisión. –

5.5.1 La DA/H para una operación de aproximación por instrumentos 3D no debe ser inferior a:

- a) la altura mínima hasta la cual el avión puede descender volando únicamente con referencia a los instrumentos, según figura en el certificado de aeronavegabilidad del avión o en los requisitos de operación;
- b) la altura mínima hasta la cual puede utilizarse el sistema de ayuda de aproximación o de determinación de la posición únicamente con referencia a los instrumentos (en el Apéndice A de este capítulo figuran ejemplos de las alturas mínimas para los diferentes sistemas);
- c) la OCH; o
- d) la DA/H hasta la cual la tripulación de vuelo está autorizada a operar. Se puede establecer una DA/H más elevada que el mínimo arriba mencionado cuando prevalecen condiciones anormales o es probable que ocurran. En los párrafos siguientes se estudian algunas de las repercusiones que tienen sobre la DA/H los aspectos de geometría del avión, la performance del mismo, el rumbo de aproximación final desplazado y la turbulencia atmosférica.

5.5.2 En determinados casos puede haber pistas en las cuales la altura del punto de referencia y el ILS/MLS/GLS/LPV es inferior al valor recomendado de 15 m (50 ft). En tales casos, puede ser necesario ajustar los mínimos de visibilidad/RVR y asegurarse de que las tripulaciones de vuelo están adiestradas para dejar un margen suficiente entre las ruedas y el umbral. Cuando hay un umbral desplazado o se dispone de una superficie adecuada con la asistencia suficiente, no es necesario contar con más visibilidad/RVR. Esta situación debe indicarse claramente en la carta de aproximación.

5.5.3 Cuando la aproximación se realiza con un motor inactivo puede ser necesario aumentar la DA/H. Es probable que ocurra una pérdida de altura superior a lo normal al iniciar un procedimiento de “motor y al aire” con el tren de aterrizaje y los flaps plegados. En tal caso, la DA/H no debe ser inferior a la altura pertinente que se mencione en el manual de vuelo del avión o documento equivalente y que indique la altura mínima para decidir el aterrizaje cuando la aproximación se ha efectuado con un motor inactivo.

5.5.4 Cuando se emplee un rumbo de aproximación final desplazado, el avión avanzará en situación de alineamiento lateral con respecto a la prolongación del eje de la pista. Por consiguiente, la DA/H se establece lo suficientemente alta como para permitir la realización de la maniobra de alineamiento lateral con la pista antes de alcanzar el umbral de aterrizaje. Será necesario añadir altitud adicional a los mínimos de aproximación para permitir esta maniobra.

5.5.5 También puede establecerse una DA/H mayor que la mínima cuando se sepa que probablemente se darán condiciones anormales de vuelo. Por ejemplo, si se sabe que las características topográficas en torno a determinada pista producen con frecuencia corrientes descendentes en el área de aproximación, la DA/H puede aumentarse en 15 m (50 ft) o más para los aviones de hélice y en 30 m (100 ft), o más, para los turborreactores; puede emplearse un incremento mayor si existe la posibilidad de que la corriente descendente sea severa. En los PANS-OPS, Volumen II, se aconseja aumentar el margen mínimo de franqueamiento de obstáculos (MOC) en hasta 100% en zonas de terreno montañoso en que pueden existir condiciones meteorológicas adversas. El aumento del MOC también resultará en un incremento de la OCH, que constituye la base para calcular la DA/H y los mínimos de visibilidad/RVR.

5.6 Alcance visual en la pista (RVR)/visibilidad. –

5.6.1 Las condiciones meteorológicas mínimas en las cuales cabe considerar que el piloto tiene la referencia visual requerida en y por debajo de la DA/H pueden especificarse como RVR o como visibilidad. Un parámetro suplementario, empleado en algunos Estados, es la base de nubes más baja. No obstante, estos son valores medidos en tierra y ninguno de ellos, y ninguna combinación de ellos, puede indicar con precisión si el piloto tendrá o no la referencia visual requerida cuando se encuentre a la DA/H, debido a varios factores. Por ejemplo, el RVR se mide horizontalmente mientras que el piloto normalmente estará mirando a las luces de aproximación desde una trayectoria oblicua y desde una posición algo lejana a la pista; si la visibilidad se reduce por niebla, es probable que esta sea menos densa en la superficie que en niveles superiores y, por consiguiente, la visibilidad oblicua será probablemente menor que la visibilidad horizontal en la superficie. Cuando la visibilidad se reduce por nieve o por polvareda, la visibilidad oblicua puede ser menor que la horizontal debido a la falta de contraste entre la iluminación de aproximación y el suelo cubierto de nieve, o debido a la falta de contraste en las referencias visuales del terreno vistas a través del polvo. Por el contrario, pueden presentarse casos tales como el de niebla baja, en los que el alcance visual oblicuo (SVR) es mayor que la visibilidad horizontal durante las primeras fases de la aproximación. La visibilidad resultará probablemente aún menos representativa que el RVR de la visibilidad oblicua que tiene el piloto, dado que frecuentemente la visibilidad se mide a alguna distancia de la pista y, posiblemente, en un sentido distinto al de la orientación de esta. En general, existe una diferencia entre una visibilidad medida y el RVR. Parte de la medición del transmisómetro es el efecto del reglaje de la iluminación y la luminancia de fondo, lo que no sucede cuando se notifica visibilidad. El efecto de estas diferencias se tabula y explica en el Apéndice B de este capítulo. En el Apéndice 2 del LAR 203 se requiere que para evaluar el RVR en pistas previstas para operaciones de aproximación por instrumentos y aterrizajes de Cat II y III se utilicen sistemas por instrumentos basados en transmisómetros o en medidores de la dispersión frontal.

5.6.2 La medición de la base de nubes puede no proporcionar una indicación exacta de la altura a la cual el piloto establecerá contacto visual con el terreno, debido a varias razones:

- a) es improbable que la medida se tome por debajo de la posición de la trayectoria de planeo en la que el piloto establece contacto visual;
- b) la base de nubes podría ser irregular;
- c) la posición en la trayectoria de planeo podría coincidir con una brecha en las nubes; y
- d) la distancia que el piloto puede ver mientras permanece en la nube variará con el espesor de ésta, así como con la visibilidad que haya por debajo de la nube.

5.6.3 En resumen, la diferencia entre la distancia que un piloto puede ver desde una determinada posición en la aproximación y las mediciones tomadas en la superficie a ese respecto será una variable que solo podrá expresarse estadísticamente y, por lo tanto, no puede establecerse una relación específica para una determinada aproximación. Sin embargo, sigue siendo necesario determinar cuáles son los mínimos a fin de producir valores que den una alta probabilidad de que el piloto tendrá una visión suficiente en y por debajo de la DA/H, para poder llevar a cabo su tarea. También es necesario especificar la mínima referencia visual requerida para el descenso por debajo de la DA/H.

5.6.4 La distancia a que un piloto debe estar en condiciones de ver para tener un segmento visual adecuado a la vista en y por debajo de la DA/H depende de la posición de sus ojos en el espacio en relación con las ayudas visuales en la superficie, de la medida en que la estructura del avión restrinja su visión hacia delante y hacia abajo, y de la clase de ayudas visuales. Cuanto mayor sea la DA/H y mayores sean las dimensiones del avión, tanto más altos estarán los ojos del piloto por encima de la superficie y tanto mayor será la visibilidad requerida para el segmento visual resulte aceptable; por el contrario, cuanto mejor sea la visión hacia abajo por encima de la proa y cuanto mayor sea la longitud del ALS, tanto menor será la visibilidad requerida.

5.6.5 Algunos factores visuales tienden a anularse entre sí. Por ejemplo, en los aviones grandes la altura de los ojos del piloto por encima de las ruedas de tren de aterrizaje principal es generalmente elevada; esta característica no deseable se ve generalmente compensada si se dota al avión de equipo automático preciso para hacer las aproximaciones, lo que hace más fácil la tarea del piloto cuando la visibilidad es reducida, y también se puede compensar si se proyecta el puesto de pilotaje de modo que proporcione a los pilotos una buena visión hacia delante y hacia abajo. En el caso de los aviones más pequeños, la altura de los ojos del piloto por encima de las ruedas es más reducida por lo general. Esta característica deseable queda generalmente anulada por la visión relativamente reducida hacia adelante y hacia abajo de que disponen los pilotos, y por la falta de equipo automático preciso para hacer las aproximaciones. Como norma, el RVR mínimo para una aproximación de precisión de Cat I efectuada por los grandes aviones utilizando equipos automáticos será el mismo RVR que para los aviones de tamaño pequeño y mediano que realizan una aproximación manual. En consecuencia, cabe prever que se requerirá un mayor RVR en la operación manual de los grandes aviones cuyas aproximaciones se hacen a velocidades elevadas.

5.6.6 Aunque el ALS prescrito por la OACI para una pista que utiliza ILS o MLS es un sistema de 900 m de longitud, existen algunas pistas en que los sistemas de iluminación tienen menos de 900 m de longitud, o no existen ALS debido a que es físicamente imposible instalarlos. La longitud y la índole de la iluminación de aproximación influirán de modo importante en los mínimos de visibilidad. Por ejemplo, a una altura de 60 m (200 ft) en una pendiente de planeo de 3°, la zona de toma de contacto está situada aproximadamente a 1 100 m por delante del avión. Sin iluminación de aproximación, el RVR requerido debe ser del orden de los 1 200 m para que así el piloto vea bien la zona de toma de contacto. Por el contrario, con iluminación completa de aproximación, de zona de toma de contacto, de umbral, de borde y de eje de pista, podía disponerse de suficiente información visual en la DA/H y por debajo de ella con RVR del orden de incluso 550 m lo que permitiría al piloto continuar la aproximación a base de una combinación de información visual y de instrumentos. Los valores de RVR que se proporcionan en la Tabla 10-5 tienen en cuenta la longitud del ALS como parte de la fórmula para obtener el RVR.

5.6.7 En la Tabla 10-5 se muestra un ejemplo de los mínimos de aproximación directa más bajos que pueden utilizarse para cualquier operación de aproximación y aterrizaje por instrumentos distinta de las Cat II o Cat III. Cabe destacar que se trata de casos facultativos que aplican determinados Estados, si bien los explotadores deben cumplir los mínimos promulgados por el Estado del aeródromo.

5.6.8 Para poder aplicar los valores permitidos más bajos de RVR que se detallan en la Tabla 10-5 (aplicables a cada grupo de aproximaciones), los procedimientos de aproximación por instrumentos deben ejecutarse como una operación de aproximación y aterrizaje 3D y han de satisfacer por lo menos los siguientes requisitos de instalaciones y condiciones conexas:

- a) procedimientos de PA o APV con perfil vertical designado que no exija una velocidad de descenso superior a 1 000 ft/min, a menos que la autoridad apruebe otros ángulos de aproximación;

- b) procedimientos de aproximación por instrumentos que no son de precisión ejecutados aplicando la técnica CDFA con un perfil vertical nominal que no exigen una velocidad de descenso superior a 1 000 ft/min, a menos que la autoridad apruebe otros ángulos de aproximación, donde las instalaciones son NDB, NDB/DME, VOR, VOR/DME, LOC, LOC/DME, VDF, SRA o RNP/LNAV, con un tramo de aproximación final de por lo menos 3 NM, y que también satisfaga los criterios siguientes:
- i) la derrota de aproximación final está desplazada en no más de 15° para aviones de las Cat A y B o en no más de 5° para aviones de las Cat C y D; y
 - ii) se dispone del FAF u otro punto de referencia apropiado donde se inicia el descenso, o se dispone de THR por FMS/RNAV o DME; y
 - iii) si el punto de aproximación frustrada (MAPt) se determina por tiempo, la distancia del FAF al THR es inferior a 8 NM.

Nota. – El ángulo de la trayectoria de aproximación máximo sería de 4,5° para los aviones de Cat A y B y de 3,77° para los aviones de Cat C y D.

5.6.9 Puede utilizarse un RVR tan bajo como 550 m, según se indica en la Tabla 10-5, para:

- a) operaciones de Cat I a pistas con sistema completo de iluminación de aproximación (FALS) (véase el Apéndice C), luces de zona de toma de contacto de la pista (RTZL) y luces de eje de pista (RCLL); o
- b) operaciones de Cat I a pistas sin RTZL y RCLL cuando se utiliza un HUDLS aprobado, o sistema aprobado equivalente, o cuando se realiza una aproximación con piloto automático acoplado o una aproximación con director de vuelo a la DH.

5.6.10 No será preciso aplicar los valores de la Tabla 10-5 que superen los 1 500 m (aeronaves de Cat A y B) o 2 400 m (aeronaves de Cat C y D) si:

- a) la operación de aproximación por instrumentos se ejecuta con un procedimiento de PA o APV; o
- b) la operación de aproximación se ejecuta con NDB, NDB/DME, VOR, VOR/DME, LOC, LOC/DME, VDR, SRA y RNP sin guía vertical aprobada pero conforme a los criterios que se indican en el Párrafo 10.6.7.

5.6.11 No podrán aplicarse los valores de la Tabla 10-5 inferiores a 1 000 m cuando la operación de aproximación se ejecute con NDB, NDB/DME, VOR, VOR/DME, LOC, LOC/DME, VDF, SRA y RNP sin guía vertical aprobada si:

- a) no se cumplen los criterios definidos en el Párrafo 10.6.7; o
- b) la DH o MDH es de 400 m (1 200 ft) o superior.

Tabla 10-5 – Ejemplo de mínimos de aproximación en línea recta más bajos aprobados para operaciones de aproximación y aterrizaje por instrumentos que no sean de Cat II or Cat III

DH o MDH (ft)			Tipo de iluminación			
			FALS	IALS	BALS	NALS
			RVR (m)			
			Ver Párrafo 5.6.9 para RVR < 750 m			
200	-	210	550	750	1000	1200
211	-	220	550	800	1000	1200
221	-	230	550	800	1000	1200
231	-	240	550	800	1000	1200
241	-	250	550	800	1000	1300
251	-	260	600	800	1100	1300
261	-	280	600	900	1100	1300
281	-	300	650	900	1200	1400
301	-	320	700	1000	1200	1400
321	-	340	800	1100	1300	1500
341	-	360	900	1200	1400	1600
361		380	1000	1300	1500	1700
381	-	400	1100	1400	1600	1800
401	-	420	1200	1500	1700	1900
421	-	440	1300	1600	1800	2000
441	-	460	1400	1700	1900	2100
461	-	480	1500	1800	2000	2200
481	-	500	1500	1800	2100	2300
501	-	520	1600	1900	2100	2400
521	-	540	1700	2000	2200	2400

DH o MDH (ft)			Tipo de iluminación			
			FALS	IALS	BALS	NALS
			RVR (m)			
			Ver Párrafo 5.6.9 para RVR < 750 m			
541	-	560	1800	2100	2300	2500
561	-	580	1900	2200	2400	2600
581	-	600	2000	2300	2500	2700
601	-	620	2100	2400	2600	2800
621	-	640	2200	2500	2700	2900
641	-	660	2300	2600	2800	3000
661	-	680	2400	2700	2900	3100
681	-	700	2500	2800	3000	3200
701	-	720	2600	2900	3100	3300
721	-	740	2700	3000	3200	3400
741	-	760	2700	3000	3300	3500
761		800	2900	3200	3400	3600
801	-	850	3100	3400	3600	3800
851	-	900	3300	3600	3800	4000
901	-	950	3600	3900	4100	4300
951	-	1000	3800	4100	4300	4500
1001	-	1100	4100	4400	4600	4900
1101	-	1200	4600	4900	5000	5000
1201 o superior			-	5000	5000	5000

6. Operaciones de Categoría II normales

6.1 Las operaciones de Cat II normales se efectúan a DA/H por debajo de 60 m (200 ft), pero no inferiores a 30 m (100 ft), con RVR correspondientes en la gama de 550 m a 300 m. Para sacar el máximo provecho de las mejoras en las instalaciones terrestres, es importante tener en cuenta todos los factores que podrían permitir una segura reducción de los mínimos (uso de equipo automático de aproximación en el avión, un HUD adecuado, etc.). Los factores ya estudiados para las operaciones de Cat I tienen también en general aplicación a las operaciones de Cat II.

6.2 Altura de decisión (DH). –

La DH especificada para una operación de Cat II será normalmente la OCH promulgada para el procedimiento, aunque en ningún caso deberá ser inferior a 30 m (100 ft). En los PANS-OPS (Doc 8168), Volumen II se presentan tres métodos para calcular la OCH. En general, para una determinada configuración de obstáculos, cuanto más amplia sea la evaluación más baja será la OCH. Si el aeródromo está emplazado en un área con gran número de obstáculos, el uso del modelo de riesgo de colisión de la OACI facilita la evaluación de los mismos. Si el aeródromo está situado en un área en la que unos pocos obstáculos requieren que la altura de decisión sea superior a 30 m (100 ft), debe considerarse la posibilidad de eliminar los obstáculos para poder reducir así la DH a 30 m (100 ft). Excepto en circunstancias poco usuales, como en el caso de terreno subyacente irregular, las DH se basan en información proporcionada por radioaltímetro.

6.3 Alcance visual en la pista (RVR)/visibilidad. –

6.3.1 En los RVR especificados para las operaciones de Cat II se considera que el primer contacto visual se hace normalmente con el sistema de iluminación de aproximación y que cuando el avión ha descendido a 15 m (50 ft), la zona de toma de contacto (TDZ) debe verse claramente. Aunque pueden autorizarse operaciones manuales de Cat II, las aproximaciones de Cat II normalmente se llevan a cabo con piloto automático. Además, algunos aviones grandes pueden utilizar equipo de aterrizaje automático. Cuando se utilizan valores RVR distintos de los normales para Cat II, se requiere el uso de un sistema de aterrizaje automático o de HUDLS aprobado hasta la toma de contacto.

6.3.2 Los mínimos de visibilidad para las operaciones de Cat II se especifican normalmente en términos de RVR y no de visibilidad. Así pues, es necesario contar con un sistema de evaluación del RVR en el caso de las pistas usadas para las operaciones de Cat II.

6.3.3 En el caso de una operación de Cat II, de acuerdo con los Párrafos 121.1683 (a), 135.697 (a) y 91.655 (d), el piloto no debe continuar una aproximación por debajo de la DH de Cat II a menos que una de las siguientes referencias visuales sea distinguida e identificable por el piloto, en la pista prevista para aterrizar:

- a) el sistema de luces de aproximación, excepto que el piloto no puede descender bajo 100 ft sobre la elevación de la zona de toma de contacto, usando las luces de aproximación como referencia, salvo que, las barras rojas de extremo de pista o las barras rojas de fila lateral sean visibles e identificables;
- b) el umbral de pista;
- c) las marcas de umbral de pista;
- d) las luces de umbral de pista;
- e) la zona de contacto o las marcas de la zona de contacto; y
- f) las luces de la zona de contacto.

6.4 Mínimos de aproximación. –

6.4.1 La DA/H para una operación de Cat II debe ser la OCH o la DA/H autorizada para el avión o la tripulación y no debe ser inferior a 30 m (100 ft). Las ayudas visuales disponibles deben ser las que se describen en el LAR 153, como sistema de iluminación que apoya operaciones de Cat II, incluyendo luces de borde de pista, luces de umbral, de eje y de zona de toma de contacto además de las señales de pista. El RVR mínimo de 300 m se aplica a las operaciones de Cat II. No obstante, los aviones más grandes pueden necesitar RVR más elevados, a menos que se utilice un sistema de aterrizaje automático, haciendo uso de las capacidades de la aeronave para aumentar la seguridad operacional. Análogamente, si es necesario aumentar la DA/H debido a, por ejemplo, limitaciones en las instalaciones o una mayor OCH, entonces habrá que efectuar el aumento correspondiente en el RVR mínimo según se muestra en la Tabla 10-6. Deben proporcionarse ayudas visuales normalizadas apropiadas a la categoría de la operación.

Tabla 10-6 – Ejemplo de mínimos para operaciones de Categoría II

Altura de decisión (DH)	Mínimos para operaciones de Categoría II acopladas hasta por debajo de la DH ¹	
	RVR/avión Cat A, B y C	RVR/avión Cat D
100 ft–120 ft (30 m–35 m)	300 m	300 ² m/350 m
121 ft–140 ft (36 m–42 m)	400 m	400 m
141 ft–199 ft (43 m–60 m)	450 m	450 m

1. La referencia a "acopladas hasta por debajo de la DH" en esta tabla significa el uso continuado del sistema de mando automático de vuelo (AFCS) hasta una altura no mayor que el 80% de la DH aplicable. De esta forma, los requisitos de aeronavegabilidad pueden afectar la DH que ha de aplicarse, en virtud de la altura mínima de activación para el AFCS.

2. Para un avión de Cat D que realice un aterrizaje automático, puede aplicarse el valor de 300 m.

7. Operaciones de Categoría III

7.1 Aunque el objetivo operacional original de la OACI para las operaciones de Cat III operacionales en caso de falla no incluía o exigía el uso de una DH, las prácticas actuales en los Estados requieren el uso de una DH para todas las operaciones con protección mínima y para algunas operaciones operacionales en caso de falla.

7.2 Ciertas operaciones necesitan la especificación de una DH a 15 m (50 ft) o por debajo de ese valor. La mayoría de las operaciones de Cat III operacionales en caso de fallas especifican una altura de alerta (AH) en la cual pueda confirmarse el funcionamiento satisfactorio del sistema de aterrizaje automático operacional en caso de falla y de los sistemas pertinentes en tierra.

7.3 Las visibilidades varían entre un RVR en la TDZ no inferior a 175 m para operaciones de Cat IIIA y menos de 50 m (150 ft) para operaciones de Cat IIIC, aunque en la práctica real se aplica un RVR de 75 m como valor mínimo práctico para fines de maniobras en tierra.

7.4 Altura de decisión (DH). –

7.4.1 La configuración de los obstáculos en el tramo final de la aproximación debe permitir que un avión, acoplado al ILS por un medio de un AFCS, pueda volar con seguridad sin necesidad de referencias visuales terrestres hasta el TDZ y ejecutar una maniobra de aproximación frustrada. En las operaciones de Cat III, al igual que en las otras operaciones, el avión debe poder efectuar una aproximación frustrada desde cualquier altura antes de la toma de contacto. El margen por pérdida de altura que se utiliza en la determinación de la altura de decisión para una operación de Cat II no es aplicable a una operación de Cat III que utilice un sistema automático o mixto operacional en caso de falla, pues las características del sistema operacional en caso de falla asegurarán la nivelada para el aterrizaje. Por otra parte, la pérdida de altura en la aproximación frustrada será menor a medida que disminuya la altura en que se inicia dicha aproximación. En el caso de las operaciones de la Cat III con sistemas de aterrizaje que no son operacionales en caso de falla (p. ej., sistemas de protección mínima), el recorrido final puede tener que realizarse por medios manuales. En consecuencia, se utiliza una DH para contar con adecuadas referencias visuales que apoyen un posible recorrido manual durante el período que sigue a la toma de contacto.

7.4.2 En operaciones de Cat III donde se utilicen DH, las DH específicas se relacionan con los RVR. En general se especifican a 15 m (50 ft) o por debajo de ese valor. Su finalidad es especificar la menor altura a la que el piloto debe tener la seguridad de que el avión va a tomar contacto correcto con la pista y que dispone de adecuada referencia visual para controlar la parte inicial del recorrido de aterrizaje.

7.4.3 Para las operaciones de Cat III con protección mínima se utiliza una DH. Para las operaciones Cat III con sistemas operacionales en caso de falla, se puede utilizar una DH o una altura de alerta. Si se utiliza una DH, se especificará toda referencia visual necesaria.

7.5 Altura de alerta (AH). –

La altura de alerta es una altura especificada para utilización operacional por parte de los pilotos [normalmente 30 m (100 ft) o menos por encima del umbral], por encima de la cual se interrumpiría una operación de Cat III y se iniciaría una maniobra de aproximación frustrada si fallara alguno de los sistemas operacionales redundantes con que deben contar el avión o el equipo terrestre pertinente. Por debajo de esa altura pueden realizarse en condiciones de seguridad, la aproximación, la nivelada, la toma de contacto, y si corresponde, el recorrido de aterrizaje, después de cualquier falla del avión o de los sistemas conexos de Cat III que no se considere una falla sumamente improbable. Esta altura se basa en las características de la aeronave y en las del sistema de a bordo de Cat III operacional en caso de falla con que cuente la misma.

7.6 Alcance visual en la pista (RVR). –

7.6.1 En las operaciones de Cat III, toda la aproximación hasta la toma de contacto debe hacerse con piloto automático, salvo cuando se trate de sistemas aprobados para control manual que utilicen HUD. Para las operaciones de Cat IIIA operacionales en caso de falla, se utiliza el RVR para determinar que la referencia visual será suficiente al inicio del recorrido en tierra. Para las operaciones de Cat IIIA con protección mínima, el RVR proporciona la referencia visual necesaria que permite al piloto comprobar si el avión está situado de forma que pueda efectuar un aterrizaje satisfactorio en la TDZ. Si el recorrido en tierra ha de ser controlado manualmente utilizando referencias visuales, entonces se necesitará un RVR del orden de 175 m.

7.6.2 Para los mínimos de Cat III anteriormente estudiados, el sistema de mando de vuelo operacional en caso de falla permite asegurarse de que es extremadamente improbable que el piloto tenga que recurrir al mando manual del avión por razón de una falla del sistema en condiciones de Cat III. Si el sistema de mando de vuelo funciona con protección mínima, entonces al especificar los mínimos debe tenerse en cuenta la posibilidad de que el piloto prosiga con seguridad la maniobra de aterrizaje o lleve a cabo manualmente una aproximación frustrada, y a menos que se estipule el requisito de querer efectuarse obligatoriamente una aproximación frustrada después de una falla de equipo, debe considerarse la posibilidad de establecer el RVR en un valor que permita al piloto evaluar si existe suficiente referencia visual como para controlar manualmente la nivelada para aterrizar.

7.6.3 En las operaciones de Cat III, la necesidad de especificar mínimos en forma de requisitos de referencia visual o de DH está determinada por la fiabilidad de los sistemas automáticos. Cuando estos mínimos son necesarios, ellos dependerán del segmento visual requerido, del campo de visión del piloto y de la probabilidad de que falle el sistema automático.

7.6.4 Para las operaciones de Cat IIIA, y operaciones de Cat IIIB realizadas ya sea con sistemas de control de vuelo con protección mínima o utilizando un HUDLS aprobado, el piloto puede no continuar una aproximación por debajo de la DH a menos que se alcance y pueda mantenerse una referencia visual que contenga un segmento de por lo menos tres luces consecutivas que muestren el eje de las luces de aproximación o las luces de zona de toma de contacto o las luces de eje de pista o las luces de borde de pista o una combinación de esos sistemas.

7.6.5 Para las operaciones de Cat IIIB, realizadas ya sea con sistemas de control de vuelo operacionales en caso de falla o con un sistema de aterrizaje mixto operacional en caso de falla (integrado, por ejemplo, por un HUDLS), utilizando una DH el piloto no debe continuar una aproximación por debajo de la DH a menos que pueda alcanzarse y mantenerse una referencia visual que contenga por lo menos una luz de eje.

7.6.6 Para las operaciones de Cat IIIB sin DH, no es necesaria una verificación visual antes del aterrizaje.

7.7 Mínimos de utilización. –

7.7.1 Las instalaciones que se requieren para operaciones con los valores del RVR que se muestran en la Tabla 10-7 se describen actualmente en el LAR 154, como sistema de iluminación que apoya las operaciones de Cat III, incluyendo luces de borde de pista, umbral, eje y zona de toma de contacto, salvo que la ausencia de luces de aproximación puede ser en algunos casos aceptable para las operaciones de Cat III. El RVR mínimo para operaciones de Cat III es el valor mínimo de TDZ y del punto medio aceptable para pistas con longitudes superiores a 2 500 m (8 000 ft). En algunos casos, puede especificarse un valor mínimo para el extremo de parada de la pista. Para las operaciones de Cat III a pistas de longitud inferior a 2 500 m (8 000 ft), el RVR mínimo se aplica a todas las partes de la pista.

7.7.2 Las operaciones de Cat III se subdividen como sigue:

- a) Operaciones de Categoría IIIA. Operación de aproximación y aterrizaje de precisión por instrumentos con:
 - i) una DH inferior a 30 m (100 ft) o sin DH; y
 - ii) una RVR no inferior a 175 m.
- b) Operaciones de Cat IIIB. Operación de aproximación y aterrizaje de precisión por instrumentos con:
 - i) una DH inferior a 15 m (50 ft) o sin DH; y
 - ii) una RVR inferior a 175 m, pero no inferior a 50 m.

Nota. – Cuando la DH y el RVR no corresponden a la misma categoría, el RVR determinará en qué categoría deberá considerarse la operación.

7.8 Altura de decisión. –

Para las operaciones en las que se utiliza una DH, el explotador debe asegurar que la altura de decisión no es inferior a:

- a) la DH mínima especificada en el manual de vuelo del avión (AFM), si se declara; o
- b) la altura mínima a la cual puede utilizarse la ayuda de aproximación de precisión sin la referencia visual requerida; y
- c) la DH a la cual la tripulación de vuelo está autorizada a volar.

7.9 Sin altura de decisión. –

Para las operaciones sin DH, el explotador debe asegurar que la operación se realiza solamente si:

- a) la operación sin DH está autorizada en el AFM;
- b) la ayuda para la aproximación y las instalaciones del aeródromo pueden apoyar operaciones sin DH; y
- c) el explotador cuenta con una aprobación específica para operaciones de Cat III sin DH.

Nota. – En el caso de una pista para operaciones Cat III, puede suponerse que las operaciones sin DH pueden apoyarse, a menos que se les restrinja específicamente según se publique en la AIP o NOTAM.

7.9.1 Algunos Estados han publicado diversas normas en virtud de las cuales se suprimen las definiciones de Cat IIIA y Cat IIIB. Dichos Estados publican mínimos de Cat III para sus procedimientos de aproximación por instrumentos con arreglo al menor valor de RVR adecuado para el ILS. No obstante, pueden publicarse especificaciones operacionales para los explotadores de esos Estados a fin de autorizar los mínimos RVR de Cat III más bajos para la tripulación y el tipo de aeronave. El mínimo de utilización se determina mediante el mayor valor de ambos. Los explotadores que poseen sistemas de mando de vuelo con protección mínima utilizan una DH en consonancia con su AFM y sus especificaciones operacionales. Los explotadores que poseen sistemas de mando de vuelo operacionales en caso de falla están facultados para realizar operaciones sin DH, de conformidad con su AFM y sus especificaciones operacionales.

Tabla 10-7 – Ejemplo de RVR para operaciones de Categoría III

Mínimos de Categoría III			
Categoría	Altura de decisión	Sistema de control/guía de recorrido	RVR
IIIA	Inferior a 30 m (100 ft)	No se requiere	175 m
IIIB	Inferior a 30 m (100 ft)	Protección mínima	150 m
IIIB	Inferior a 15 m (50 ft)	Protección mínima	125 m
IIIB	Inferior a 15 m (50 ft) o sin DH	Operacional en caso de falla ¹	75 m
1. El sistema operacional en caso de falla a que se hace referencia puede consistir en un sistema mixto operacional en caso de falla.			

8. Lista de verificación

8.1 En la Tabla 10-8 – Lista de verificación para la aprobación del método para la determinación de los mínimos de utilización de aeródromo, se presentan los elementos a evaluar durante el proceso a seguir para la aprobación del método propuesto por el explotador.

8.2 A continuación, se detallan varias recomendaciones de cómo puede ser usada esta CL:

- a) el inspector utilizará esta CL en conjunto con la Figura 3-3 – Ayuda de trabajo del proceso genérico de aprobación o aceptación del MIO, Parte I, Volumen I, Capítulo 3 – Proceso general para aprobación o aceptación, con la finalidad de llevar a cabo un proceso ordenado y cronológico de la aprobación del método propuesto por el explotador para la determinación de los mínimos de utilización de aeródromo;
- b) el explotador escribirá en la casilla de pruebas/notas/comentarios de la CL las referencias para indicar donde están ubicados en sus documentos los elementos del método utilizado para la determinación de los mínimos de utilización de aeródromo y remite la CL al inspector;
- c) el explotador anotará en la CL la implementación satisfactoria de una tarea o documento o escribe en la casilla de pruebas/notas/comentarios o en la casilla de observaciones, qué ítem queda abierto o que requiere de acción correctiva;
- d) tan pronto como sea posible el inspector informará al explotador que un ítem requiere de acción correctiva;
- e) cuando sea solicitado, el explotador proveerá al inspector el material revisado; y
- f) una vez que los requisitos de operaciones son completados, la AAC emitirá la aprobación de las partes correspondientes del manual de operaciones en el caso de explotadores de servicios aéreos o documentos equivalentes en el caso de explotadores de la aviación general.

Tabla 10-8 – Lista de verificación (CL) para la aprobación del método para la determinación de los mínimos de utilización de aeródromo

Con el objetivo de lograr un documento legible y facilitar la adecuada interpretación por parte del OI en el registro de esta lista de verificación, se proporciona las siguientes instrucciones:

- Casilla 1** Nombre completo del explotador de servicios aéreos y número del AOC.
- Casilla 2** Dirección completa del explotador, incluyendo teléfono y medios electrónicos de contacto, tales como correo electrónico, entre otros.
- Casilla 3** Nombre completo del gerente responsable del explotador de servicios aéreos.
- Casilla 4** Fabricante, modelo y número/s de serie de la/s aeronave/s.
- Casilla 5** Matrícula/s de la/s aeronave/s.

- Casilla 6** Aeródromos.
- Casilla 7** Fechas en que se recibe la solicitud, de reunión de pre-solicitud y prevista de inicio de las operaciones.
- Casilla 8** Nombre completo del jefe del equipo de aprobación.
- Casilla 9** Referencia del requisito LAR 121, LAR 135 o LAR 91, según sea aplicable.
- Casilla 10** Descripción de las preguntas aplicables al requisito LAR 121, LAR 135 o LAR 91 a verificar. En algunos casos se puede dar la posibilidad de que exista más de una pregunta para el mismo requisito. Se incluirá un número de identificación asignado al ítem en forma secuencial.
- Casilla 11** Registro del estado de cumplimiento del requisito. Esta casilla está asociada con el resultado de la Casilla 13 que describe las orientaciones para el examen de las pruebas o evidencias del requisito.

Cuando se determine que todas las orientaciones de la Casilla 12 han sido implementadas de conformidad con un requisito específico, el inspector marcará el recuadro de "Implementado" en la Casilla 13, y además marcará el recuadro de "Satisfactorio" en la Casilla 11. En el mismo sentido, cuando se determine que una o más o todas las orientaciones de la Casilla 12 no han sido implementadas de acuerdo con el requisito, el inspector marcará "No implementado" en la Casilla 13, y también marcará el recuadro de "No satisfactorio" en la Casilla 11. En caso de que el requisito reglamentario no sea aplicable para explotador de servicios aéreos, el inspector marcará el recuadro de "No aplicable" de todas las orientaciones del requisito, y además marcará el recuadro de "No aplicable" de la Casilla 11. Cuando el inspector determine que un requisito no es aplicable al explotador de servicios aéreos, no necesita evaluar las orientaciones para el examen de pruebas o evidencias, dado que estas orientaciones están asociadas directamente al cumplimiento del requisito.

Esta casilla tiene los siguientes niveles de cumplimiento del requisito:

1. Satisfactorio. – Significa que las pruebas o evidencias presentadas para examen, satisfacen todas las orientaciones del requisito y no requieren mayor detalle.
2. No satisfactorio. – Significa que las pruebas o evidencias presentadas para examen, no satisfacen una o más o todas las orientaciones y por lo tanto tampoco el requisito.
3. No aplicable. – Significa que el requisito no es aplicable al explotador de servicios aéreos y en consecuencia a sus orientaciones.

En caso de que el inspector no realice ninguna selección se interpretará que la pregunta y sus orientaciones no fueron evaluadas.

- Casilla 12** Descripción de las orientaciones para el examen de pruebas o evidencias a ser presentadas por los proveedores de servicios. Tiene el objeto de clarificar la pregunta del requisito de la Casilla 10, con las acciones que deberían examinarse por parte del inspector. Es necesario que el explotador de servicios aéreos siempre disponga de pruebas documentadas que evidencien las orientaciones de la Casilla 12 o de otra forma aceptable para el inspector, como por ejemplo de evidencia física. En algunos aspectos se hacen recomendaciones para que el inspector pueda profundizar en algún tema.
- Casilla 13** Indicación de que las evidencias presentadas para examen satisfacen o no satisfacen la orientación correspondiente.
- Implementado. – Las evidencias presentadas para examen satisfacen la orientación de la pregunta del requisito.
- No implementado. – Las evidencias presentadas para examen no cumplen con la orientación de la pregunta del requisito.

No aplicable. – Para todas las orientaciones si el requisito no es aplicable al explotador de servicios aéreos.

Casilla 14 Pruebas/notas/comentarios. – Se incluye para que el inspector documente las pruebas presentadas por el explotador de servicios aéreos y los aspectos que ha evaluado en el examen de pruebas. También permite al inspector realizar comentarios adicionales y detallar la naturaleza de las observaciones o constataciones encontradas. Esta casilla debe respaldar lo indicado en la Casilla 13. Existen diferentes combinaciones de situaciones que tienen que estar justificadas en esta casilla. Si el espacio no es suficiente, se utiliza la página de observaciones que es parte de la CL.

Si el inspector no verificó una orientación de un requisito, en esta casilla deberá anotar el motivo por el cual tomó esa decisión.

Casilla 15 Observaciones. – Se utiliza para ampliar cualquier explicación de la Casilla 14.

SISTEMA REGIONAL DE COOPERACIÓN PARA LA VIGILANCIA DE LA SEGURIDAD OPERACIONAL	
Aprobación del método para la determinación de los mínimos de utilización de aeródromo LAR 121 <input type="checkbox"/> / LAR 135 <input type="checkbox"/> / LAR 91 <input type="checkbox"/>	
1. Nombre del explotador de servicios aéreos / N° AOC:	
2. Dirección / Teléfono / Correo electrónico:	
3. Nombre del gerente responsable:	
4. Fabricante, modelo y número/s de serie de la/s aeronave/s:	
5. Matrícula/s de la/s aeronave/s:	
6. Aeródromos/Helipuertos/Lugares de operación:	
7. Fecha en que se recibe la solicitud: _____ Fecha de la reunión de pre-solicitud: _____ Fecha prevista para el inicio de las operaciones: _____	
8. Jefe del equipo de aprobación:	

9. Referencia	10. Pregunta del requisito	11. Estado de cumplimiento del requisito	12. Orientación para el examen de pruebas o evidencias	13. Estado de implementación	14. Pruebas / Notas/ Comentarios
A. DETERMINACIÓN DE LOS MÍNIMOS DE DESPEGUE					
121.2725 (a), (e), (i), (j) 135.125 (a), (e), (i), (j) 91.540 (b), (c), (d), (i) 91.1980	121/135/91-1 ¿Ha establecido el explotador, en el manual de operaciones, un método para la determinación de los mínimos de despegue?	<input type="checkbox"/> Satisfactorio <input type="checkbox"/> No satisfactorio <input type="checkbox"/> No aplicable	1. Verificar que se haya incluido que: a. el PIC no iniciará el despegue a menos que las condiciones meteorológicas en el aeródromo o lugar de operaciones de salida sean iguales o mejores que los mínimos aplicables para el aterrizaje en ese aeródromo, a menos que esté disponible un aeródromo de alternativa de despegue con condiciones meteorológicas permisibles;	<input type="checkbox"/> Implementado <input type="checkbox"/> No implementado <input type="checkbox"/> No aplicable	
			b. cuando la VIS notificada sea inferior a la requerida para el despegue y no se informe el RVR, solo se iniciará un despegue si el PIC puede determinar que la visibilidad a lo largo de la pista/área de despegue es igual o mejor que el mínimo requerido;	<input type="checkbox"/> Implementado <input type="checkbox"/> No implementado <input type="checkbox"/> No aplicable	

9. Referencia	10. Pregunta del requisito	11. Estado de cumplimiento del requisito	12. Orientación para el examen de pruebas o evidencias	13. Estado de implementación	14. Pruebas / Notas/ Comentarios
			c. cuando no se dispone de VIS o RVR notificados, sólo se iniciará un despegue si el PIC puede determinar que la visibilidad a lo largo de la pista/área de despegue es igual o mejor que el mínimo requerido.	<input type="checkbox"/> Implementado <input type="checkbox"/> No implementado <input type="checkbox"/> No aplicable	
			2. Aviones multimotor – Verificar que para obtener el RVR o VIS requeridos, se haya considerado la performance en el caso de falla del motor crítico.	<input type="checkbox"/> Implementado <input type="checkbox"/> No implementado <input type="checkbox"/> No aplicable	
			3. Aviones monomotor – Verificar que para obtener el RVR o VIS requeridos, se haya considerado el remanente de pista o la capacidad de planear hasta un lugar de aterrizaje forzoso seguro en caso de pérdida de potencia.	<input type="checkbox"/> Implementado <input type="checkbox"/> No implementado <input type="checkbox"/> No aplicable	
			4. Helicópteros – Verificar que para obtener el RVR o VIS requeridos: a. se haya evaluado el peso (masa) que permite abortar el despegue y aterrizar en la FATO en caso de que se detecte un fallo crítico del motor en el TDP o antes;	<input type="checkbox"/> Implementado <input type="checkbox"/> No implementado <input type="checkbox"/> No aplicable	
			b. en los demás casos, que se haya considerado que el PIC deba mantenerse libre de nubes hasta alcanzar las capacidades de performance del ítem a.;	<input type="checkbox"/> Implementado <input type="checkbox"/> No implementado <input type="checkbox"/> No aplicable	
			c. para PinS a un IDF, se garantice una guía suficiente para ver y evitar obstáculos y regresar al helipuerto si el vuelo no puede continuar visualmente hasta el IDF.	<input type="checkbox"/> Implementado <input type="checkbox"/> No implementado <input type="checkbox"/> No aplicable	
B. DETERMINACIÓN DE LOS MÍNIMOS DE APROXIMACIÓN					
121.2725 (a), (e), (i), (j) 135.125 (a), (e), (i), (j) 91.540 (b), (c), (d), (i) 91.1980	121/135/91-2 ¿Ha establecido el explotador, en el manual de operaciones, un método para la determinación de la DH/MDH para operaciones de aproximación por instrumentos?	<input type="checkbox"/> Satisfactorio <input type="checkbox"/> No satisfactorio <input type="checkbox"/> No aplicable	1. Aviones – Verificar que el método garantice que la DH que se utilizará para una operación de aproximación 3D o una operación de aproximación 2D realizada utilizando la técnica CDFA no sea inferior a la más alta de: a. la OCH para la categoría de aeronave;	<input type="checkbox"/> Implementado <input type="checkbox"/> No implementado <input type="checkbox"/> No aplicable	
			b. la DH o la MDH del procedimiento de aproximación publicado, cuando corresponda;	<input type="checkbox"/> Implementado <input type="checkbox"/> No implementado <input type="checkbox"/> No aplicable	
			c. los mínimos del sistema (es decir, según el tipo de instalación);	<input type="checkbox"/> Implementado <input type="checkbox"/> No implementado <input type="checkbox"/> No aplicable	

9. Referencia	10. Pregunta del requisito	11. Estado de cumplimiento del requisito	12. Orientación para el examen de pruebas o evidencias	13. Estado de implementación	14. Pruebas / Notas/ Comentarios
			d. la DH mínima permitida para la pista (es decir, según el tipo de pista)	<input type="checkbox"/> Implementado <input type="checkbox"/> No implementado <input type="checkbox"/> No aplicable	
			e. la DH mínima especificada en el AFM o documento equivalente, si así se indica	<input type="checkbox"/> Implementado <input type="checkbox"/> No implementado <input type="checkbox"/> No aplicable	
			2. Aviones – Verificar que el método garantice que la MDH que se utilizará para una operación de aproximación 2D realizada sin utilizar la técnica CDFA no sea inferior a la más alta de:	<input type="checkbox"/> Implementado <input type="checkbox"/> No implementado <input type="checkbox"/> No aplicable	
			a. la OCH para la categoría de aeronave;		
			b. la MDH del procedimiento de aproximación publicado, cuando corresponda;	<input type="checkbox"/> Implementado <input type="checkbox"/> No implementado <input type="checkbox"/> No aplicable	
			c. los mínimos del sistema (es decir, según el tipo de instalación);	<input type="checkbox"/> Implementado <input type="checkbox"/> No implementado <input type="checkbox"/> No aplicable	
			d. la MDH mínima permitida para la pista (es decir, según el tipo de pista);	<input type="checkbox"/> Implementado <input type="checkbox"/> No implementado <input type="checkbox"/> No aplicable	
			e. la MDH mínima especificada en el AFM o documento equivalente, si así se indica.	<input type="checkbox"/> Implementado <input type="checkbox"/> No implementado <input type="checkbox"/> No aplicable	
			3. Helicópteros – Verificar que el método garantice que la DH o MDH no sea inferior a la más alta de:	<input type="checkbox"/> Implementado <input type="checkbox"/> No implementado <input type="checkbox"/> No aplicable	
			a. la OCH para la categoría de aeronave;		
			b. la DH o MDH del procedimiento de aproximación publicado, cuando corresponda;	<input type="checkbox"/> Implementado <input type="checkbox"/> No implementado <input type="checkbox"/> No aplicable	
			c. los mínimos del sistema (es decir, según el tipo de instalación);	<input type="checkbox"/> Implementado <input type="checkbox"/> No implementado <input type="checkbox"/> No aplicable	
			d. la DH o MDH mínima permitida para la pista/FATO (es decir, según el tipo de pista/FATO);	<input type="checkbox"/> Implementado <input type="checkbox"/> No implementado <input type="checkbox"/> No aplicable	
			e. la DH o MDH mínima especificada en el RFM, si así se indica.	<input type="checkbox"/> Implementado <input type="checkbox"/> No implementado <input type="checkbox"/> No aplicable	

9. Referencia	10. Pregunta del requisito	11. Estado de cumplimiento del requisito	12. Orientación para el examen de pruebas o evidencias	13. Estado de implementación	14. Pruebas / Notas/ Comentarios
			4. Aviones y helicópteros – Verificar que el método garantice evaluar el efecto del equipamiento de tierra inoperativo o degradado en la DH o MDH.	<input type="checkbox"/> Implementado <input type="checkbox"/> No implementado <input type="checkbox"/> No aplicable	
121.2725 (a), (e), (i), (j) 135.125 (a), (e), (i), (j) 91.540 (b), (c), (d), (i) 91.1980	121/135/91-3 ¿Ha establecido el explotador, en el manual de operaciones, un método para la determinación del RVR o VIS para operaciones de aproximación por instrumentos?	<input type="checkbox"/> Satisfactorio <input type="checkbox"/> No satisfactorio <input type="checkbox"/> No aplicable	1. Aviones – Verificar que el método garantice que el RVR o VIS para operaciones de aproximación directa por instrumentos no sea inferior al mayor de: <i>Nota. Si el valor determinado en el ítem a. es una VIS, entonces el resultado es una VIS mínima. En todos los demás casos, el resultado es un RVR mínimo.</i> a. el RVR o VIS mínimo para el tipo de pista utilizada;	<input type="checkbox"/> Implementado <input type="checkbox"/> No implementado <input type="checkbox"/> No aplicable	
			b. el RVR mínimo determinado según la MDH o DH y la clase de instalación de iluminación;	<input type="checkbox"/> Implementado <input type="checkbox"/> No implementado <input type="checkbox"/> No aplicable	
			c. el RVR mínimo según las ayudas visuales y no visuales y el equipamiento de a bordo utilizados.	<input type="checkbox"/> Implementado <input type="checkbox"/> No implementado <input type="checkbox"/> No aplicable	
			2. Helicópteros – Verificar que el método garantice que para operaciones IFR, el RVR o VIS no sea menor que el mayor de: <i>Nota. Si el valor determinado en el ítem a. es una VIS, entonces el resultado es una VIS mínima. En todos los demás casos, el resultado es un RVR mínimo.</i> a. el RVR o VIS mínimo para el tipo de pista/FATO utilizado;	<input type="checkbox"/> Implementado <input type="checkbox"/> No implementado <input type="checkbox"/> No aplicable	
			b. el RVR mínimo determinado según la MDH o DH y la clase de instalación de iluminación;	<input type="checkbox"/> Implementado <input type="checkbox"/> No implementado <input type="checkbox"/> No aplicable	
			c. para operaciones PinS con instrucciones de "proceder visualmente", la distancia entre el MAPt del PinS y la FATO o su sistema de luces de aproximación.	<input type="checkbox"/> Implementado <input type="checkbox"/> No implementado <input type="checkbox"/> No aplicable	
			3. Aviones y helicópteros – Verificar que el método garantice evaluar el efecto del equipamiento de tierra inoperativo o degradado en la RVR o VIS.	<input type="checkbox"/> Implementado <input type="checkbox"/> No implementado <input type="checkbox"/> No aplicable	

9. Referencia	10. Pregunta del requisito	11. Estado de cumplimiento del requisito	12. Orientación para el examen de pruebas o evidencias	13. Estado de implementación	14. Pruebas / Notas/ Comentarios
121.2725 (a), (e), (i), (j) 135.125 (a), (e), (i), (j) 91.540 (b), (c), (d), (i) 91.1980	121/135/91-4 ¿Ha establecido el explotador, en el manual de operaciones, un método para la determinación de la MDH para operaciones de circulada?	<input type="checkbox"/> Satisfactorio <input type="checkbox"/> No satisfactorio <input type="checkbox"/> No aplicable	1. Aviones – Verificar que el método garantice que la MDH que se utilizará para una operación de circulada no sea inferior a la mayor de: a. la OCH de circulada publicada para la categoría de avión;	<input type="checkbox"/> Implementado <input type="checkbox"/> No implementado <input type="checkbox"/> No aplicable	
			b. la altura mínima de circulada derivada según la categoría de avión;	<input type="checkbox"/> Implementado <input type="checkbox"/> No implementado <input type="checkbox"/> No aplicable	
			c. la DH/MDH del IAP anterior.	<input type="checkbox"/> Implementado <input type="checkbox"/> No implementado <input type="checkbox"/> No aplicable	
			2. Helicópteros – Verificar que el método garantice que la MDH que se utilizará para una operación <i>onshore</i> de circulada no sea inferior a 250 ft.	<input type="checkbox"/> Implementado <input type="checkbox"/> No implementado <input type="checkbox"/> No aplicable	
121.2725 (a), (e), (i), (j) 135.125 (a), (e), (i), (j) 91.540 (b), (c), (d), (i) 91.1980	121/135/91-5 ¿Ha establecido el explotador, en el manual de operaciones, un método para la determinación de la VIS para operaciones de circulada?	<input type="checkbox"/> Satisfactorio <input type="checkbox"/> No satisfactorio <input type="checkbox"/> No aplicable	1. Aviones – Verificar que el método garantice que la VIS que se utilizará para una operación de circulada no sea inferior a la mayor de: a. la VIS de circulada para la categoría de avión, si está publicada;	<input type="checkbox"/> Implementado <input type="checkbox"/> No implementado <input type="checkbox"/> No aplicable	
			b. la VIS mínima de circulada derivada según la categoría de avión.	<input type="checkbox"/> Implementado <input type="checkbox"/> No implementado <input type="checkbox"/> No aplicable	
			2. Helicópteros – Verificar que el método garantice que la VIS que se utilizará para una operación <i>onshore</i> de circulada no sea inferior a 800 m	<input type="checkbox"/> Implementado <input type="checkbox"/> No implementado <input type="checkbox"/> No aplicable	

15. OBSERVACIONES

Nota. El inspector puede usar este espacio para anotar las observaciones que estime apropiadas (agregar la cantidad de hojas, según se requiera)

FIRMA Jefe del equipo de aprobación _____ FIRMA Inspectores: _____

Sección 3 – Requisitos básicos relativos a la aeronave y a la tripulación de vuelo

1. El avión y su equipo

1.1. A continuación, se muestran ejemplos de las combinaciones elementales de equipo aceptables para las operaciones Cat I con aviones de transporte aéreo comercial que utilizan ILS, MLS, SBAS o GBAS para aproximaciones manuales o automáticas:

- a) receptor ILS, MLS o GNSS con capacidad de recepción GBAS y/o SBAS;
- b) presentación visual de información de desviación basada en la información ILS, MLS, GBAS o SBAS;
- c) receptor e indicador de radiobaliza de 75 MHz (o equivalente), y:
 - i) dispositivo director de vuelo, único con presentación única (prescrito por algunos Estados para los aviones con motores de turbina); o
 - ii) AFCS con modo de aproximación ILS/MLS/GBAS/SBAS de acoplamiento automático; o
 - iii) HUD o visualizador equivalente, y en su caso, presentación EVS, SVS o CVS con guía ILS/MLS/GBAS/SBAS; o
 - iv) sistema RNAV/RNP con un mínimo de guía o control lateral y vertical y con una DA/H apropiada.

1.2. A las aeronaves avanzadas que cuentan con equipos como HUD, EVS, CVS o SVS, mediante el adecuado proceso de autorización, se les puede conceder crédito operacional adicional.

1.3. Guía vertical de asesoramiento (AVG). –

1.3.1. El equipo de determinación de la posición y de navegación de la aeronave puede proporcionar indicaciones que sirvan de guía sobre la desviación respecto de la trayectoria vertical de modo no esencial ni obligatorio, a fin de ayudar a los pilotos a cumplir las restricciones en materia de altitud barométrica y facilitar una aproximación final estabilizada. Por lo general, los equipos que incorporan esta función utilizan SBAS o navegación vertical barométrica (baro-VNAV), si bien pueden utilizar cualquier método para generar información sobre la trayectoria vertical. La AVG no proporciona indicaciones aprobadas sobre la desviación respecto de la guía vertical a los efectos de crédito operacional. Únicamente las indicaciones sobre desviación respecto de la guía vertical para LNAV/VNAV o los procedimientos de aproximación por instrumentos basados en la actuación del localizador con guía vertical (LPV) están aprobados a los efectos de crédito operacional.

Nota 1. – La AVG es una función opcional implantada a discreción del fabricante del equipo para operaciones en ruta, terminales y/o de aproximación, y no constituye un requisito para el equipo de determinación de la posición o de navegación.

Nota 2. – El texto del Párrafo 1.3.1 no es aplicable al ILS.

Nota 3. – La información sobre desviación respecto de la AVG únicamente constituye una ayuda para que los pilotos cumplan las restricciones de altitud. Al utilizar la AVG, el piloto debe usar el altímetro barométrico primario para asegurar el cumplimiento de todas las restricciones en materia de altitud, en particular en las operaciones de aproximación por instrumentos.

1.3.2. Los fabricantes de equipos de determinación de la posición y de navegación deben estudiar la posibilidad de proporcionar un método que permita diferenciar las indicaciones AVG de las utilizadas para la guía vertical aprobada, a fin de reducir la posible confusión de la tripulación. En la medida de lo posible, las indicaciones sobre desviación vertical para cada modo de guía vertical deben ser exclusivas y diferentes. Es aceptable proporcionar AVG como ayuda de descenso en operaciones oceánicas/remotas, en ruta o terminales.

1.3.3. Al utilizarse AVG juntamente con procedimientos de aproximación que no son de precisión:

- a) la aeronave no debe descender por debajo de la altitud mínima de descenso (MDA) a menos que el piloto pueda distinguir e identificar claramente las referencias visuales para la pista a la que se dirige;

- b) el diseño del procedimiento no ofrece protección frente a la utilización ininterrumpida de la guía de asesoramiento por debajo de la MDA; y
- c) la aproximación frustrada debe iniciarse antes de alcanzar la MDA, con objeto de que la aeronave no descienda por debajo de dicha MDA.

2. Composición e instrucción de la tripulación de vuelo

2.1. En los LAR 91, 121 y 135 figuran los requisitos para la composición mínima de la tripulación de vuelo. En el manual de operaciones debe describirse plenamente la información sobre la asignación de tareas y responsabilidades a la tripulación. La composición de la tripulación de vuelo y la distribución de sus obligaciones debe ser tal que cada miembro de la misma pueda dedicar el tiempo necesario a las tareas que se le asignen, según se enumeran a continuación:

- a) funcionamiento del avión y vigilancia del progreso del vuelo;
- b) funcionamiento y vigilancia de los sistemas del avión; y
- c) toma de decisiones.

2.2. Durante el período que transcurre entre el momento de cualificación inicial y el momento en que se ha adquirido suficiente experiencia en determinado tipo de avión, debe añadirse un margen por encima de los mínimos aprobados para las tripulaciones de vuelo con experiencia adecuada. El agregado del margen también debe aplicarse a los PIC recién nombrados. El margen exigido y la experiencia necesaria deben ser determinados por el explotador y aprobados por la AAC.

2.3. Un programa de instrucción en tierra sobre operaciones todo tiempo debe proporcionar a todos los miembros de la tripulación de vuelo los conocimientos correspondientes a sus obligaciones. El formato específico de todo programa de instrucción debe prepararse de modo que se ajuste a la operación en cuestión y debe abarcar, siempre que sea aplicable, los aspectos siguientes:

- a) características de las ayudas visuales y no visuales para la aproximación;
- b) sistemas de vuelo específicos del avión, instrumentos y sistemas de presentación y sus limitaciones conexas;
- c) cambios, de haberlos, en los mínimos de utilización de aeródromos debidos a instrumentos o sistemas que queden inactivos o fuera de servicio;
- d) procedimientos y técnicas de aproximación y aproximación frustrada;
- e) uso de informes de visibilidad y RVR, incluyendo los diversos métodos de evaluar el RVR y las limitaciones correspondientes a cada método, la estructura de la niebla y su efecto en la relación del RVR con el sector de visibilidad del piloto y con los problemas de las ilusiones ópticas;
- f) influencia de la cizalladura del viento, la turbulencia, la precipitación y las condiciones diurnas o nocturnas;
- g) las tareas del piloto en la DA/H, MDA/H o MAPt; el uso de referencias visuales y su disponibilidad y limitaciones con RVR reducido y en distintos ángulos de trayectoria de planeo, actitudes de cabeceo y ángulos de ocultación del puesto de pilotaje; las alturas a que cabe esperar que queden visibles las diversas referencias visuales en operaciones reales; los procedimientos y técnica para pasar de las referencias proporcionadas por los instrumentos a las referencias visuales, incluyendo los aspectos geométricos entre la altura de la vista del piloto, la altura de las ruedas, la posición de la antena y la actitud del cabeceo, todo ello con referencia a las diversas actitudes de cabeceo;
- h) medidas que han de adoptarse en el caso de un empeoramiento de la visibilidad cuando el avión se encuentre por debajo de la DA/H o la MDA/H, y las técnicas que han de adoptarse para la transición del vuelo visual al vuelo por instrumentos;
- i) medidas en caso de falla del equipo en tierra o en vuelo por encima y por debajo de la DA/H o MDA/H;

- j) los factores importantes en el cálculo o determinación de los mínimos de utilización de aeródromo, incluyendo pérdida de altura durante la maniobra de aproximación frustrada y franqueamiento de obstáculo;
- k) el efecto de un mal funcionamiento del sistema en la performance del mando automático de gases o del piloto automático (p. ej., falla de motor, falla de la compensación del cabeceo);
- l) procedimientos y técnicas para el despegue en condiciones de visibilidad reducida, incluyendo la interrupción del despegue y las medidas que han de tomarse en caso de que empeoren las condiciones de visibilidad o de las instalaciones del aeródromo durante el recorrido de despegue; y
- m) todos los otros factores que la AAC considere necesarios.

2.4. El programa de instrucción inicial y entrenamiento periódico sobre operaciones todo tiempo debe proporcionar instrucción con un simulador o en vuelo, en el tipo específico de avión para todos los miembros de la tripulación de vuelo. La AAC, en consulta con el explotador, debe determinar qué elementos del programa de instrucción:

- a) pueden, no pueden o deben llevarse a cabo en un simulador; y
- b) qué elementos deben llevarse a cabo en el avión.

2.5. La instrucción en operaciones todo tiempo debe abarcar los siguientes aspectos, según corresponda:

- a) despegues con visibilidad reducida, incluyendo fallas del sistema, fallas de motor y despegues interrumpidos;
- b) fallas del sistema durante la aproximación, el aterrizaje y la aproximación frustrada;
- c) aproximaciones por instrumentos con todos los motores en funcionamiento y con el motor crítico inactivo, utilizando los diversos sistemas de guía y mando instalados en el avión, hasta los mínimos de utilización especificados y la transición al vuelo con referencia visual y aterrizaje;
- d) aproximaciones por instrumentos con todos los motores en funcionamiento y con el motor crítico inactivo, utilizando los diversos sistemas de guía y mando instalados en el avión, hasta los mínimos de utilización especificados, a lo que seguirá una aproximación frustrada, todo ello sin referencias visuales exteriores;
- e) aproximaciones por instrumentos utilizando el AFCS del avión, a lo que seguirá una reversión al vuelo manual para la nivelada y el aterrizaje; y
- f) procedimientos y técnicas para la reversión al vuelo por instrumentos y ejecución de un aterrizaje interrumpido, seguido de una aproximación frustrada como resultado de la pérdida de referencias visuales por debajo de la DA/H o MDA/H.

2.6. La frecuencia de mal funcionamiento de sistemas que se introduzcan en el programa de instrucción en operaciones todo tiempo no debe ser tal que socave la confianza de las tripulaciones de vuelo en la integridad y fiabilidad generales de los sistemas utilizados.

2.7. El entrenamiento periódico exigido según los LAR 121 y 135, para mantener la eficiencia del piloto en un tipo de avión junto con la requerida para mantener y renovar las habilitaciones de vuelo por instrumentos, serán normalmente suficientes para lograr que se mantenga la capacidad para efectuar aproximaciones por instrumentos. No obstante, el entrenamiento periódico debe incluir como mínimo los despegues en condiciones de visibilidad reducida y por la clase de aproximaciones por instrumentos que el piloto esté autorizado a realizar. Estas aproximaciones deben realizarse ajustándose a los mínimos de utilización especificados y el piloto debe demostrar que posee el nivel de pericia exigido por la AAC. Debe prestarse consideración a que la experiencia sea reciente, es decir que los pilotos deben llevar a cabo un número mínimo de aproximaciones por instrumentos, de práctica o reales, cada mes (u otro período adecuado) para mantener su capacidad en el vuelo por instrumentos. Esta exigencia en materia de experiencia reciente de ningún modo suplantarà a la instrucción periódica.

3. Procedimientos operacionales

3.1. Las operaciones todo tiempo requieren procedimientos e instrucciones que deben incluirse en el manual de operaciones. El carácter exacto y el alcance del manual de operaciones con respecto a las operaciones todo tiempo variarán de un explotador a otro, y entre diferentes aviones con diferentes equipos. En todos los casos, deben incluirse siempre los temas siguientes:

- a) procedimientos normalizados de la tripulación de vuelo para aproximaciones por instrumentos aplicables al avión en cuestión, incluyendo la asignación de cometidos a la tripulación de vuelo en relación con el funcionamiento del equipo del avión y la asignación de responsabilidades para una supervisión recíproca durante la aproximación y el aterrizaje. Estos procedimientos deben garantizar que:
 - i) las llamadas en voz alta normalizadas comprenden el reconocimiento verbal de altitudes o puntos de referencia críticos, comprendiendo una llamada de mínimos de aproximación a una altura de, por ejemplo, 30 m (100 ft) por encima de la MDA/H o DA/H a efectos de prevenir un descenso inadvertido por debajo del límite de descenso aplicable;
 - ii) se subraya la necesidad de cumplir estrictamente con las altitudes mínimas de cruce de los puntos de referencia escalonados a lo largo de la trayectoria de aproximación final para procedimientos de aproximación que no utilice ni ILS/MLS/GLS/LPV;
 - iii) es preferible utilizar una técnica de aproximación final en descenso continuo para las aproximaciones que no son de precisión con énfasis en la importancia de que la aeronave se estabilice a la altura requerida por encima del umbral de la pista;
- b) los mínimos para el despegue;
- c) los mínimos para cada tipo de aproximación;
- d) cualquier incremento que haya de añadirse a los mínimos en el caso de deficiencias o fallas del sistema de a bordo o terrestre;
- e) cualquier incremento que haya de añadirse a los mínimos para uso del piloto al mando recientemente habilitado en este tipo o que aterrice por primera vez en el aeródromo, conjuntamente con el período de tiempo durante el cual debe aplicarse este incremento de los mínimos;
- f) la autoridad del piloto al mando para aplicar valores mínimos más elevados cuando éste juzgue que así lo exigen las circunstancias;
- g) las medidas que han de adoptarse en el caso de que las condiciones meteorológicas se degraden por debajo de los mínimos;
- h) una guía sobre la referencia visual requerida para la continuación de la aproximación por debajo de la DA/H o MDA/H;
- i) requisitos de contar con un aeródromo de alternativa posdespegue cuando las condiciones en el aeródromo de salida estén por debajo de los mínimos de aterrizaje;
- j) las verificaciones en cuanto al funcionamiento satisfactorio del equipo tanto en tierra como en vuelo;
- k) una lista de todas las deficiencias tolerables en el equipo de a bordo, con la correspondiente consideración de la lista de equipo mínimo (MEL); y
- l) la determinación de las fallas del sistema o del equipo del avión que requieren medidas fuera de lo normal o de emergencia.

3.2. La transición del vuelo por instrumentos al vuelo que utiliza referencias visuales no tiene carácter instantáneo. Suponiendo una trayectoria de aproximación estabilizada en condiciones de visibilidad limitada, el primer contacto visual con las ayudas visuales o características identificables del área de aproximación para aproximaciones distintas de las que utilizan ILS/MLS/GLS quizá no constituya más que una indicación al piloto de que el avión se encuentra en el área de aproximación final; normalmente el piloto deberá mantener contacto visual durante un período de varios segundos para poder evaluar la posición del avión con respecto al eje de aproximación así como la velocidad perpendicular a la derrota. Es más importante evaluar la ampliación de la escena visual que ocurre durante este período. Dado que esta evaluación debe ocurrir antes de que el piloto adopte la decisión de continuar la aproximación, se deduce que el contacto visual normalmente debe ocurrir por encima de la DA/H o de la MDA/H. Normalmente no cabría esperar que la escena visual se ampliara a medida que el avión desciende. Para ayudar en la transición a condiciones visuales, el ámbito de observación del piloto todavía debe incluir referencias a los instrumentos del avión por debajo de la DA/H o MDA/H.

4. Aproximación final en descenso continuo (CDFA)

4.1. La CDFa es una técnica específica para volar el tramo de aproximación final de un procedimiento de aproximación que no es de precisión como un descenso continuo, sin etapas horizontales desde una altitud/altura igual o superior a la del punto de referencia de aproximación final hasta un punto a aproximadamente 15 m (50 ft) por encima del umbral de la pista de aterrizaje o al punto en que debe comenzar la maniobra de nivelada para el tipo de avión en cuestión.

4.2. La CDFa se logra mediante verificaciones del tiempo hasta la altura, el uso de un ángulo de la trayectoria de vuelo o una trayectoria de vuelo previamente almacenada basada en la capacidad del FMS a fin de seguir la trayectoria de descenso óptima para complementar la guía lateral.

4.3. Las CDFa con guía VNAV positiva calculada mediante equipo de a bordo aprobado se consideran operaciones de aproximación 3D por instrumentos. Las CDFa con guía de cálculo manual o con AVG, se consideran operaciones de aproximación 2D por instrumentos.

4.4. En un punto determinado previamente, antes de alcanzar la MDA/H en el procedimiento de aproximación que no es de precisión, debe decidirse si se realiza una maniobra de motor y al aire o si se prosigue el descenso y se realiza un aterrizaje en la zona de toma de contacto. Ello es similar a la acción del piloto a la DA/H en un procedimiento de PA o APV por instrumentos. Es importante señalar que el descenso por debajo de la MDA/H invalida la protección frente a obstáculos que ofrece la MDA/H.

4.5. Cuando utilizar la técnica CDFa. –

4.5.1. Para reducir el riesgo de impacto contra el suelo sin pérdida de control (CFIT) y aplicar criterios de aproximación estabilizada se recomienda utilizar la técnica de vuelo CDFa. Ello es especialmente ventajoso en procedimientos de aproximación que no son de precisión con rumbo de aproximación final estrechamente alineado con la pista, es decir, con rumbo de pista de hasta 15° con respecto al rumbo de aproximación para aeronaves de Cat A o B, y de hasta 5° para aeronaves de Cat C y D.

4.5.2. Si bien se recomienda la técnica CDFa, existen casos en los que podría no ser la mejor opción, por ejemplo, en aproximaciones en línea recta cuyo ángulo de desplazamiento con respecto a la pista es superior a 15°. Este tipo de aproximaciones podría obligar al piloto a realizar un número excesivo de maniobras a baja altitud muy cerca de la pista. Si las condiciones meteorológicas lo permiten, podría ser recomendable que la aeronave alcance la MDA/H de forma segura lo antes posible, con objeto de que el piloto pueda efectuar antes la alineación con la pista de aterrizaje.

4.5.3. Cabe señalar que la técnica CDFa no requiere un ángulo de descenso constante, sino únicamente un descenso continuo cuya pendiente puede variar, de ser necesario, para franquear los obstáculos.

4.5.4. Cuando no se aplica una técnica CDFA, p. ej., si se ha utilizado una técnica de aproximación escalonada, podría ser necesario contar con visibilidad/RVR adicional, ya que, si la aproximación no es estabilizada a un punto que permita continuar de descenso constante hacia el punto de contacto con la pista, el piloto puede necesitar más tiempo de reacción para la maniobra vertical. En estos casos algunos Estados recomiendan que los mínimos de visibilidad/RVR se aumenten en 200 m para las aeronaves de Cat A y B y en 400 m en el caso de las aeronaves de Cat C y D con el fin de ayudar en la transición visual hasta el aterrizaje.

4.6. Altitud/altura mínima de descenso (MDA/H) y altitud/altura de decisión (DA/H) derivada. –

4.6.1. Esta técnica exige un descenso continuo, ejecutado ya sea con guía de navegación vertical (VNAV) positiva calculada mediante equipos de a bordo aprobados o mediante cálculos manuales en base a la velocidad de descenso a ser usada durante la aproximación, manteniendo un régimen de descenso continuo que evite nivelaciones de alturas intermedias. La velocidad vertical de descenso se selecciona y ajusta para lograr un descenso continuo a un punto localizado a aproximadamente 15 m (50 ft) por encima del umbral de la pista de aterrizaje o en el punto en el que comienza la maniobra de nivelada para el tipo de aeronaves que se estén operando. El descenso se calculará y se llevará a cabo para pasar a la altitud mínima OCA/H o por encima de ella en cualquier punto de referencia de escalón de descenso (SDF).

4.6.2. Para el tramo de aproximación final de un procedimiento de aproximación seguido por un procedimiento de aproximación en circuito, se aplica la técnica de CDFA hasta que se alcanzan los mínimos de aproximación en circuito (MDA/H u OCA/H en circuito) o la altitud/altura de la maniobra de vuelo visual.

4.6.3. Teniendo en cuenta la inercia que trae la aeronave durante el descenso continuo, el explotador debe prescribir un incremento de la MDA/H para determinar la altitud/altura (DA/H derivada) a la cual debe iniciarse la maniobra de la aproximación frustrada a fin de impedir un descenso por debajo de la MDA/H (por ej., 15 m (50 ft)) (Ver Tabla 10-9). En estos casos, no es necesario aumentar los requisitos de RVR o de visibilidad para la aproximación. Debe utilizarse el RVR y/o la visibilidad publicada para la MDA/H original.

4.6.4. De no haber adquirido las referencias visuales que se necesitan para el aterrizaje cuando la aeronave se está aproximando a la altitud mínima establecida, la porción vertical (de ascenso) de la aproximación frustrada se iniciará con suficiente antelación (es decir, en la DA/DH derivada), para impedir que la aeronave descienda más allá de la MDA/H. Cualquier viraje durante la aproximación frustrada no comenzará hasta que la aeronave alcance el MAPt. De la misma manera, si la aeronave alcanza el MAPt antes de descender hasta acercarse a la MDA/H, la aproximación frustrada debe iniciarse en el MAPt.

4.6.5. Después de alcanzar la MDA/H no debe existir un tramo de vuelo horizontal por lo anterior y el piloto debe continuar el descenso para aterrizar con las referencias visuales requeridas a la vista o ejecutar una aproximación frustrada.

4.6.6. En los casos en los que no sea adecuado o pertinente aplicar la técnica de CDFA, el cálculo y la utilización de un punto de descenso virtual (VDP) constituye otro modo de evitar descensos tardíos de pendiente muy pronunciada. Los VDP proporcionan a los pilotos una referencia sobre la localización ideal para comenzar el descenso desde la MDA con respecto al ángulo de descenso visual previsto para el procedimiento de aproximación. Si bien en las cartas puede publicarse un VDP para determinadas aproximaciones, en los que casos en los que no se publique, el piloto puede calcular un VDP. La fórmula para calcular un VDP para una trayectoria de planeo de tres grados es la siguiente:

$$\text{VDP} = \text{HAT}/300$$

4.7. Métodos para ejecutar una CDFA. –

Existen dos métodos para ejecutar una CDFA:

- a) uso del perfil de descenso calculado manualmente (velocidad/ángulo de descenso) o utilizando AVG: la falta de guía VNAV positiva significa que se considerará que la operación es 2D y que se realizará hasta la MDA/H en forma normal; y

- b) uso del perfil de descenso calculado por el equipo de a bordo, p. ej., baro-VNAV o SBAS: la guía vertical positiva conexas significa que se considerará que la operación es 3D y en este caso, se confirmará lo siguiente antes de realizar la operación:
- i) que se calcule la DA/H derivada para garantizar que la aeronave no descienda por debajo de la MDA/H publicada;
 - ii) que el piloto verifique que el perfil de descenso satisfaga todos los requisitos para los SDF, como se indica en la carta de aproximación;
 - iii) que el sistema utilizado (p. ej., baro-VNAV, SBAS) esté aprobado para la operación que se pretende realizar; y
 - iv) que, en el caso de un sistema baro-VNAV, las operaciones sólo se realicen con una fuente de reglaje del altímetro actual y local disponible y se ponga en la forma correspondiente el QNH/QFE en el altímetro de la aeronave. Los procedimientos que utilizan una fuente remota para el reglaje del altímetro no pueden aplicarse a aproximaciones baro-VNAV.

Tabla 10-9 - Comparación entre procedimientos y operaciones de aproximación por instrumentos

Procedimiento		Operación		
Identificación de las cartas	Identificación de la casilla de mínimos	Método de operación	Mínimos	Tipo de operación
NDB RWY XX	NDB	2D	MDA/H	A
		3D (CDFA con guía positiva)	DA derivada	
VOR RWY XX	VOR	2D	MDA/H	A
		3D (CDFA con guía positiva)	DA derivada	
ILS RWY XX o LOC RWY XX	LOC	2D	MDA/H	A
		3D (CDFA con guía positiva)	DA derivada	
RNP RWY XX	LNAV	2D	MDA/H	A
		3D (CDFA con guía positiva)	DA derivada	
RNP RWY XX	LP	2D	MDA/H	A
		3D (CDFA con guía positiva)	DA derivada	
RNP RWY XX	LNAV/VNAV ¹	3D	DA/H	A
RNP RWY XX (AR)	RNP 0.X	3D	DA/H	A
RNP RWY XX	LPV ²	3D	DA/H	A o B ³
ILS RWY XX	Cat I Cat II Cat III	3D	DA/H	A o B
MLS RWY XX	Cat I Cat II Cat III	3D	DA/H	A o B
GLS RWY XX	Cat I	3D	DA/H	A o B

¹ Requiere equipo baro-VNAV o SBAS.

² Requiere equipo SBAS.

³ Los procedimientos SBAS Cat I pueden ser de Tipo A o Tipo B, los procedimientos SBAS APV son únicamente de Tipo A.

5. Aproximaciones visuales

5.1. Las aproximaciones visuales tienen lugar con IFR mediante referencias visuales. Las aproximaciones visuales se realizan en un plan de vuelo con IFR y en ellas se autoriza al piloto a volar visualmente sin nubes hasta el aeródromo. Por lo general, el piloto deberá tener el aeródromo a la vista antes de aceptar la autorización de aproximación visual. Dicha aproximación debe ser autorizada y controlada por la instalación de control de tránsito aéreo pertinente, y el ATC puede autorizar este tipo de aproximación cuando sea ventajoso desde el punto de vista operacional. Las aproximaciones visuales se utilizan para reducir la carga de trabajo del piloto/controlador y facilitan el tránsito al acortar las trayectorias de vuelo hasta el aeródromo. El piloto tiene la responsabilidad de informar al ATC lo antes posible de los casos en los que no desee realizar una aproximación visual.

5.2. Técnicas de aproximación visual. –

5.2.1. Los pilotos deben utilizar las ayudas electrónicas y visuales adecuadas disponibles al realizar aproximaciones visuales. Puede ser conveniente que el piloto siga la derrota con respecto al suelo en una aproximación por instrumentos adecuada a la pista al realizar una aproximación visual. Ello incluye la configuración de todas las ayudas electrónicas para la navegación y el establecimiento de las ventanas de selección de rumbo adecuadas. Esta técnica es útil en los casos en los que el piloto no esté familiarizado con el aeródromo, o cuando las condiciones de visibilidad correspondan al límite de aproximación visual, o a un valor cercano al mismo. Los pilotos también deben usar los indicadores de trayectoria de planeo visual (VGSI) disponibles como ayuda para el control de la trayectoria vertical en una aproximación visual. Debe prestarse atención al realizar aproximaciones visuales a zonas con múltiples aeródromos, especialmente en los casos en los que existan configuraciones de alineación de pista similares. La configuración de la aeronave para una aproximación por instrumentos al aeródromo de destino puede contribuir a mitigar la confusión asociada a múltiples pistas alineadas de forma similar.

5.2.2. En ocasiones, el piloto no puede contar con la asistencia de indicadores de trayectoria de planeo electrónicos o visuales. La reducción de visibilidad y/o las condiciones nocturnas pueden dificultar al piloto la realización y el mantenimiento de una trayectoria de planeo adecuada. La técnica 3:1 puede ser útil al piloto en esos casos. La mayoría de los aviones están diseñados para realizar una trayectoria de planeo de tres grados y los pilotos pueden verificar su trayectoria de planeo comparando su altitud por encima de la superficie con su distancia a la pista. Según la técnica 3:1 (3 por 1), un avión que realice una trayectoria de planeo de tres grados perderá aproximadamente 75 m (300 ft) de altitud por cada milla marina que recorra con respecto a la superficie. Los pilotos pueden aplicar esta técnica para determinar el punto de inicio del descenso a lo largo de la trayectoria de planeo y para verificar si mantienen una trayectoria de planeo adecuada. Por ejemplo, un avión que realice una trayectoria de planeo de tres grados a 450 m (1 500 ft) por encima de la superficie debe estar aproximadamente a cinco millas de la pista. Los pilotos también deben comprobar si la trayectoria de planeo electrónica publicada o los VGSI corresponden a esos tres grados, y ajustar esta técnica en consecuencia.

5.2.3. Otra técnica de ayuda para el control de la trayectoria vertical consiste en la aplicación de regímenes de potencia conocidos con pesos al aterrizaje habituales en una aproximación por instrumentos. Dichos regímenes de potencia deben ofrecer una aproximación ideal para mantener una trayectoria de planeo adecuada. Si el régimen de potencia es sustancialmente inferior al normal, pero el avión mantiene una velocidad aerodinámica adecuada, ello podría indicar que la pendiente de la trayectoria de planeo es demasiado pronunciada. Un régimen de potencia superior al normal podría indicar una trayectoria de planeo de inclinación menos pronunciada. Una buena técnica puede consistir en la incorporación de un “régimen de potencia” a la verificación del piloto del “punto objetivo” y de la “velocidad aerodinámica” en una aproximación visual.

5.2.4. Algunos Estados publican procedimientos de vuelo visual mediante cartas (CVFP). Los CVFP se establecen habitualmente por razones de índole medioambiental/de ruido y/o en caso de necesidad para la seguridad operacional y la eficacia de las operaciones de tránsito aéreo. En las cartas de aproximación se describen puntos de referencia destacados, rumbos, y altitudes recomendadas con respecto a pistas específicas. A menos que se señale expresamente en la carta, todas las altitudes son únicamente altitudes recomendadas. En el marco de algunos CVFP se han publicado mínimos meteorológicos en las cartas, y los pilotos no deben esperar autorización para la realización de CVFP si las condiciones meteorológicas son de nivel inferior al publicado.

6. Corrección en función de la temperatura

6.1. Durante las operaciones todo tiempo, las altitudes/alturas mínimas de seguridad calculadas deben ajustarse cuando la temperatura ambiente en la superficie es muy inferior a la pronosticada para la atmósfera estándar internacional (ISA). En tales condiciones, la corrección aproximada es un incremento de altura del 4% por cada 10°C que se registre bajo la temperatura tipo medida en la fuente de reglaje de altímetro. Esto produce resultados seguros en todas las altitudes de fuente de reglaje de altímetro y temperaturas superiores a -15°C.

6.2. Sin embargo, para temperaturas más bajas, puede obtenerse una corrección que ofrece mayor exactitud a partir de Tabla 10-10. Estas tablas se calculan para un aeródromo a nivel del mar. Debido a esto, son conservadoras cuando se aplican a aeródromos más elevados.

Tabla 10-10 – Valores que agregará el piloto a las alturas/altitudes mínimas promulgadas (ft)

Temperatura del aeródromo (en °C)	Altura sobre la elevación de la fuente de reglaje de altímetro (ft)													
	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1500	2000	3000	4000	5000
0	20	20	30	30	40	40	50	50	60	90	120	170	230	280
-10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	150	200	290	390	490
-20	30	50	60	70	90	100	120	130	140	210	280	420	570	710
-30	40	60	80	100	120	140	150	170	190	280	380	570	760	950
-40	50	80	100	120	150	170	190	220	240	360	480	720	970	1210
-50	60	90	120	150	180	210	240	270	300	450	590	890	1190	1500

Nota 1. – Las correcciones han sido redondeadas al alza a los siguientes 5 m o 10 ft.

Nota 2. – Deben utilizarse los valores de las temperaturas de la estación de notificación (normalmente el aeródromo) más cercana a la posición de la aeronave.

APÉNDICE A

EJEMPLO DE MÍNIMOS PARA OPERACIONES DE APROXIMACIÓN Y ATERRIZAJE

La DA/H o MDA/H para una operación particular puede ser la OCH (para el procedimiento de aproximación que no es de precisión) o la altura mínima autorizada para el avión o la tripulación o el valor mínimo del sistema de la Tabla A-1, tomándose de todas la más elevada. El RVR mínimo que ha de asociarse con esta DA/H o MDA/H puede determinarse a partir de la Tabla 10-5 de este capítulo.

Tabla A-1 – Mínimos del sistema correspondientes a los procedimientos de aproximación por instrumentos

Procedimiento de aproximación por instrumentos	DH/MDH más baja
ILS/MLS/GLS/SBAS Cat I	60 m (200 ft) ¹
GNSS (SBAS)	60 m (200 ft)
GNSS (LNAV/VNAV)	75 m (250 ft)
Localizador con o sin DME	75 m (250 ft)
SRA (terminando a ½ NM)	75 m (250 ft)
SRA (terminando a 1 NM)	90 m (300 ft)
SRA (terminando a 2 NM o más)	105 m (350 ft)
GNSS (LNAV)	75 m (250 ft)
VOR	90 m (300 ft)
VOR/DME	75 m (250 ft)
NDB	105 m (350 ft)
NDB/DME	90 m (300 ft)
VDF	105 m (350 ft)

1. La DH más baja autorizada para las operaciones de Cat I es de 60 m (200 ft) a menos que pueda lograrse un nivel de seguridad operacional equivalente mediante la aplicación de requisitos adicionales de procedimiento u operacionales.

APÉNDICE B

MÉTODO DE CONVERSIÓN DE LA VISIBILIDAD METEOROLÓGICA REPORTADA A VISIBILIDAD METEOROLÓGICA CONVERTIDA (CMV)

1.1 Con la evolución del concepto de mínimos de utilización de aeródromo originalmente formulado por las Autoridades Conjuntas de Aviación (JAA), incorporando la CDFa para crear un nuevo concepto armonizado en gran medida entre Europa y Estados Unidos, se planteó la necesidad de contar con un nuevo nombre para designar las visibilidades meteorológicas notificadas convertidas a RVR cuando sus valores superan los 2 000 m porque, a diferencia del concepto original de mínimos de utilización de aeródromo, los valores superiores de RVR definidos para las aproximaciones directas en el nuevo concepto de mínimos de utilización de aeródromo no se detienen en los 2 000 m sino que llegan a los 5 000 m. El nuevo término que se acuñó fue “visibilidad meteorológica convertida (CMV)”.

1.2 Los valores de CMV se obtienen aplicando la misma metodología utilizada para la conversión de las visibilidades meteorológicas notificadas a valores RVR en los casos en que el valor resultante supera los 2 000 m.

1.3 Puesto que el RVR y la visibilidad meteorológica se determinan de manera diferente, es posible establecer una relación entre ambos. El efecto de las intensidades de la iluminación y la luminosidad de fondo influye en la determinación del RVR.

1.4 De acuerdo con el Párrafo 91.370 (h) del LAR 91, a continuación, se indica la relación entre la intensidad lumínica y la condición diurna o nocturna y las condiciones que se aplican para el uso de la CMV en lugar del RVR:

- a) Si el RVR no está disponible, la CMV puede sustituir al RVR, excepto para:
 - i) satisfacer los mínimos de despegue; o
 - ii) el propósito de continuar una aproximación en LVO;
- b) Si el RVR mínimo para una aproximación es mayor que el valor máximo evaluado por el explotador del aeródromo, entonces la CMV puede usarse.
- c) Al determinar la CMV:
 - i) para los propósitos de planificación de un vuelo, debe utilizarse un factor de 1,0;
 - ii) para cualquier otro propósito distinto de la planificación de un vuelo, deben utilizarse los factores de la siguiente tabla:

Tabla B-1 – Conversión de la visibilidad meteorológica reportada a CMV

Elementos de iluminación en funcionamiento	RVR/CMV = visibilidad meteorológica reportada multiplicada por:	
	Horario diurno	Horario nocturno
Iluminación de aproximación y de pista de alta intensidad	1,5	2,0
Cualquier otro tipo de instalación de iluminación	1,0	1,5
Sin iluminación	1,0	No aplicable

APÉNDICE C**SISTEMAS DE ILUMINACIÓN DE APROXIMACIÓN**

1.1 La longitud y la forma de los sistemas de iluminación de aproximación desempeñan una función fundamental en la determinación de los mínimos de aterrizaje. Los sistemas de iluminación de aproximación más cortos exigen mayores RVR. Por consiguiente, la longitud de las luces de aproximación se relaciona directamente con el RVR.

1.2 En el LAR 154 se describen los sistemas de iluminación de aproximación. En la Tabla C-1 se muestran las configuraciones de sistemas de iluminación de aproximación de la OACI y su equivalente para la FAA. Los valores de visibilidad de la tabla se basan en la disponibilidad de las instalaciones indicadas.

Tabla C-1 – Sistemas de iluminación de aproximación

Clase de instalación de iluminación	Longitud, configuración e intensidad de las luces de aproximación
FALS (sistema completo de iluminación de aproximación)	OACI: Sistema de iluminación para aproximaciones de precisión de Cat I (HIALS \geq 720 m), eje codificado por distancia, eje con barretas. FAA: ALSF1, ALSF2, SSALR, MALSR, luces de alta o media intensidad y/o luces destellantes, 720 m o más.
IALS (sistema intermedio de iluminación de aproximación)	OACI: Sistema de iluminación de aproximación sencillo (HIALS 420 m a 719 m), fuente única, barreta. FAA: MALSF, MALS, SALS/SALSF, SSALF, SSALS, luces de alta o media intensidad y/o luces destellantes, 420 m a 719 m
BALS (sistema básico de iluminación de aproximación)	OACI: Todo otro sistema de iluminación de aproximación (HIALS, MIALS o ALS 210 m a 419 m) FAA: ODALS, luces de alta o media intensidad o luces destellantes, 210 m a 419 m
NALS (sin sistema de iluminación de aproximación)	OACI: Todo otro sistema de iluminación de aproximación (HIALS, MIALS o ALS < 210 m) o sin luces de aproximación

APÉNDICE D

MÉTODO ACEPTABLE DE CUMPLIMIENTO PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS MÍNIMOS DE UTILIZACIÓN DE AERÓDROMO

1. Generalidades

1.1 De acuerdo con las Secciones 121.2725, 135.125 y 91.1980, el explotador establecerá los mínimos de utilización de aeródromo para cada aeródromo de salida, destino o de alternativa que planee utilizar con el fin de asegurar la separación de la aeronave del terreno y los obstáculos y mitigar el riesgo de pérdida de referencias visuales durante el vuelo en el tramo visual de las operaciones de aproximación por instrumentos.

Nota. – En los PANS-OPS (Doc 8168), Volumen II se definen las dimensiones y los requisitos de protección contra los obstáculos en la superficie del tramo visual (VSS) para proteger la fase visual de todos los procedimientos de aproximación por instrumentos en que la navegación se orienta por indicaciones visuales.

1.2 El método utilizado para establecer los mínimos de utilización del aeródromo tendrá en cuenta todos los siguientes elementos:

- a) el tipo, performance y características de manejo de la aeronave;
- b) el equipo disponible en la aeronave para fines de navegación, adquisición de referencias visuales y/o control de la trayectoria de vuelo durante el despegue, la aproximación, el aterrizaje y la aproximación frustrada;
- c) cualquier condición o limitación establecida en el manual de vuelo del avión o del helicóptero (AFM/RFM);
- d) la experiencia operacional relevante del explotador;
- e) las dimensiones y características de las pistas/áreas de aproximación final y de despegue (FATOs) que pueden seleccionarse para su uso;
- f) la adecuación y el rendimiento de las ayudas e infraestructuras visuales y no visuales disponibles;
- g) la OCA/H para los procedimientos de aproximación por instrumentos (IAP);
- h) los obstáculos en las áreas de ascenso y los márgenes de franqueamiento necesarios;
- i) la composición de la tripulación de vuelo, su competencia y experiencia;
- j) el IAP;
- k) las características del aeródromo y los servicios de navegación aérea (ANS) disponibles;
- l) cualquier mínimo que pueda ser promulgado por el Estado del aeródromo;
- m) las condiciones prescritas en las aprobaciones del explotador, incluidas las aprobaciones específicas para operaciones de baja visibilidad (LVO) u operaciones con créditos operacionales.
- n) cualquier característica no estándar del aeródromo, del IAP o del medio ambiente.

1.3 El explotador especificará en su manual de operaciones el método para determinar los mínimos de utilización del aeródromo.

1.4 El método utilizado por el explotador para establecer los mínimos de utilización del aeródromo y cualquier cambio a ese método deberá ser aprobado por la AAC.

1.5 Un método aceptable para especificar los mínimos de utilización de aeródromo puede ser mediante el uso de información disponible comercialmente.

2. Determinación de los mínimos de despegue – Aviones y helicópteros

2.1 Generalidades:

- a) Los mínimos de despegue deben expresarse como límites de VIS o RVR, teniendo en cuenta todos los factores pertinentes para cada aeródromo que se planea utilizar y las características y equipos de la aeronave. Cuando exista una necesidad específica de ver y evitar obstáculos en la salida y/o en un aterrizaje forzoso, se establecerán condiciones adicionales, por ejemplo, techo de nubes.
- b) El piloto al mando (PIC) no debe comenzar el despegue a menos que las condiciones meteorológicas en el aeródromo o lugar de operaciones de salida sean iguales o mejores que los mínimos aplicables para el aterrizaje en ese aeródromo, a menos que esté disponible un aeródromo de alternativa de despegue con condiciones meteorológicas permisibles.
- c) Cuando la VIS notificada es inferior a la requerida para el despegue y no se informa el RVR, solo se debe iniciar un despegue si el PIC puede determinar que la visibilidad a lo largo de la pista/área de despegue es igual o mejor que el mínimo requerido.
- d) Cuando no se dispone de VIS o RVR notificados, sólo se debe iniciar un despegue si el PIC puede determinar que la visibilidad a lo largo de la pista/área de despegue es igual o mejor que el mínimo requerido.

2.2 Referencia visual:

- a) Los mínimos de despegue deben seleccionarse de manera que garanticen una guía suficiente para controlar la aeronave tanto en caso de un despegue abortado en circunstancias adversas como en el de un despegue continuado después de un fallo del motor crítico.
- b) Para operaciones nocturnas, las luces de pista prescritas deben estar en funcionamiento para marcar la pista y cualquier obstáculo.

2.3 RVR o VIS requeridos:

2.3.1 Aviones propulsados complejos:

- a) Para aviones multimotor, con performance tal que, en caso de falla del motor crítico en cualquier punto durante el despegue, el avión pueda detenerse o continuar el despegue hasta una altura de 1 500 ft sobre el aeródromo mientras se superan los obstáculos con los márgenes requeridos, los mínimos de despegue especificados por el explotador deben expresarse como valores de RVR o VIS no inferiores a los especificados en la Tabla D-1.
- b) Para aviones multimotor sin la performance para cumplir con las condiciones del párrafo anterior en caso de falla del motor crítico, puede ser necesario volver a aterrizar inmediatamente y ver y evitar obstáculos en la zona de despegue. Dichos aviones pueden operarse hasta los siguientes mínimos de despegue siempre que sean capaces de cumplir con los criterios de franqueamiento de obstáculos aplicables, suponiendo una falla del motor a la altura especificada:
 - i) Los mínimos de despegue especificados por el explotador deben basarse en la altura desde la cual se puede construir la trayectoria neta de vuelo de despegue con un motor inoperativo (OEI).
 - ii) Los mínimos de RVR utilizados no deben ser inferiores a ninguno de los valores especificados en la Tabla D-1 o la Tabla D-2.
- c) Para operaciones de aviones monomotores complejos, los mínimos de despegue especificados por el explotador deben expresarse como valores de RVR/visibilidad meteorológica convertida (CMV) no inferiores a los especificados en la Tabla D-1. Salvo que el explotador esté haciendo uso de un período de riesgo, cuando la superficie frente a la pista no permita un aterrizaje forzoso seguro, los valores de RVR/CMV no deben ser inferiores a 800 m. En este caso, la proporción del vuelo a considerar comienza en el despegue y finaliza cuando el avión es capaz de retornar y aterrizar en la pista en el sentido contrario o planear hasta el siguiente lugar de aterrizaje en caso de pérdida de potencia.

- d) Cuando el RVR o la VIS no están disponibles, el PIC no debe iniciar el despegue a menos que pueda determinar que las condiciones reales satisfacen los mínimos de despegue aplicables.

Tabla D-1 – Despegue: Aviones (sin aprobación LVTO) – Instalaciones versus RVR o VIS

Instalaciones	RVR o VIS (m) *
Día solamente: Nil **	500
Día: Al menos luces de borde de pista o marcas de eje de pista Noche: Al menos luces de borde de pista o luces de eje de pista y luces de extremo de pista	400

* El valor RVR o VIS reportado representativo de la parte inicial del recorrido de despegue puede ser reemplazado por la evaluación del piloto.

** El piloto es capaz de identificar continuamente la superficie de despegue y mantener el control direccional.

Tabla D-2 – Despegue: Aviones (sin aprobación LVTO) – Altura asumida de falla de motor sobre la pista de despegue versus RVR o VIS

Altura asumida de falla de motor sobre la pista de despegue (ft)	RVR o VIS (m)*
<=50	400
51-100	400
101-150	400
151-200	500
201-300	1 000
>300 o si no se puede construir una senda de despegue positiva	1 500

* El valor RVR o VIS reportado representativo de la parte inicial del recorrido de despegue puede ser reemplazado por la evaluación del piloto.

2.3.2 Helicópteros:

- Para helicópteros con un peso (masa) que permita abortar el despegue y aterrizar en la FATO en caso de que se detecte un fallo crítico del motor en el punto de decisión de despegue (TDP) o antes, el explotador deberá especificar un RVR o VIS como mínimos de despegue de acuerdo con la Tabla D-3.
- En todos los demás casos, el PIC deberá operar con un mínimo de despegue de 800 m de RVR o VIS y mantenerse libre de nubes durante la maniobra de despegue hasta alcanzar las capacidades de performance del párrafo anterior.
- Para salidas desde un punto en el espacio (PinS) a un punto de referencia inicial de salida (IDF), se deberán seleccionar los mínimos de despegue que garanticen una guía suficiente para ver y evitar obstáculos y regresar al helipuerto si el vuelo no puede continuar visualmente hasta el IDF.

Tabla D-3 – Despegue: Helicópteros (sin aprobación LVTO) – Tipo de operación versus RVR o VIS

Aeródromos <i>onshore</i> o lugares de operación con procedimientos de salida IFR	RVR o VIS (m)**
Sin luces y sin marcas (día solamente)	400 o la distancia de despegue abortado, lo que sea mayor
Sin marcas (noche)	800

Luces de borde de pista/FATO y marcas de eje de pista	400
Luces de borde de pista/FATO, marcas de eje de pista e información de RVR relevante	400
Heliplataforma <i>offshore</i> *	
Operaciones de dos pilotos	400
Operaciones de un solo piloto	500

* La senda de despegue debe estar libre de obstáculos.

** En salidas PinS hasta el IDF, la VIS no debe ser menor de 800 m y el techo no debe ser inferior a 250 ft.

3. Determinación de la DH/MDH para operaciones de aproximación por instrumentos – Aviones

3.1 La DH que se utilizará para una operación de aproximación 3D o una operación de aproximación 2D realizada utilizando la técnica CDFA no debe ser inferior a la más alta de:

- a) la OCH para la categoría de aeronave;
- b) la DH o la MDH del procedimiento de aproximación publicado, cuando corresponda;
- c) los mínimos del sistema especificados en la Tabla D-4;
- d) la DH mínima permitida para la pista especificada en la Tabla D-5; o
- e) la DH mínima especificada en el AFM o documento equivalente, si así se indica.

3.2 La MDH para una operación de aproximación 2D realizada sin utilizar la técnica CDFA no debe ser inferior a la más alta de:

- a) la OCH para la categoría de aeronave;
- b) la MDH del procedimiento de aproximación publicado, cuando corresponda;
- c) los mínimos del sistema especificados en la Tabla D-4;
- d) la MDH más baja permitida para la pista especificada en la Tabla D-5; o
- e) la MDH más baja especificada en el AFM, si así se indica.

4. Determinación de la DH/MDH para operaciones de aproximación por instrumentos – Helicópteros

4.1 La DH o MDH no debe ser inferior a la más alta de:

- a) la OCH para la categoría de aeronave;
- b) la DH o MDH para el procedimiento de aproximación publicado, cuando corresponda;
- c) los mínimos del sistema especificados en la Tabla D-4;
- d) la DH o MDH mínima permitida para la pista/FATO especificada en la Tabla D-6, si corresponde; o
- e) la DH o MDH mínima especificada en el RFM, si así se indica.

Tabla D-4 – Mínimos del sistema – Aviones y helicópteros

Instalación	DH/MDH (ft) más baja
ILS/MLS/GLS	200
GNSS/SBAS (LPV)	200*
Radار de aproximación de precisión (PAR)	200
GNSS/SBAS (LP)	250
GNSS (LNAV)	250
GNSS/Baro-VNAV (LNAV/VNAV)	250
Aproximación PinS para helicópteros	250**
LOC con o sin DME	250
SRA (terminando a ½ NM)	250
SRA (terminando a 1 NM)	300
SRA (terminando a 2 NM o más)	350
VOR	300
VOR/DME	250
NDB	350
NDB/DME	300
VDF	350

* Para guía vertical con performance de localizador (LPV), se puede utilizar una DH de 200 ft sólo si el bloque de datos del tramo de aproximación final (FAS) publicado establece un límite de alerta vertical que no exceda los 35 m. De lo contrario, el DH no debe estar por debajo de los 250 ft.

** Para aproximaciones PinS con instrucciones de “proceder VFR” a un destino no definido o virtual, la DH o MDH debe ser con referencia al terreno por debajo del MAPt.

Tabla D-5 – Mínima DH/MDH según el tipo de pista – Aviones

Tipo de pista		DH/MDH (ft) más baja
Pista instrumental	Pista PA, Cat I	200
	Pista NPA	250
Pista no instrumental	Pista no instrumental	Mínimos de circulada como se muestra en la Tabla D-14

Tabla D-6* – Mínima DH/MDH según el tipo de pista/FATO – Helicópteros

Tipo de pista/FATO	DH/MDH (ft) más baja
Pista PA, Cat I Pista NPA Pista no instrumental	200
FATO instrumental	200
FATO	250

* La Tabla D-6 no se aplica a las aproximaciones PinS de helicópteros con instrucciones de “proceder VFR”.

5. Determinación del RVR o VIS para operaciones de aproximación por instrumentos – Aviones

5.1 El RVR o VIS para operaciones de aproximación directa por instrumentos no debe ser inferior al mayor de:

- el RVR o VIS mínimo para el tipo de pista utilizada según la Tabla D-7;
- el RVR mínimo determinado según la MDH o DH y la clase de instalación de iluminación según la Tabla D-8; o
- el RVR mínimo según las ayudas visuales y no visuales y el equipamiento de a bordo utilizados según la Tabla D-9.

Si el valor determinado en el Párrafo a) es una VIS, entonces el resultado es una VIS mínima. En todos los demás casos, el resultado es un RVR mínimo.

5.2 Para aviones de Categoría A y B, si el RVR o VIS determinado de conformidad con el Párrafo 5.1 es superior a 1 500 m, entonces se debe utilizar 1 500 m.

5.3 Si la aproximación se realiza con un segmento de vuelo nivelado igual o superior a la MDA/H, entonces se debe agregar 200 m al RVR calculado de acuerdo con los Párrafos 5.1 y 5.2 para aviones de Categoría A y B y 400 m para aviones de Categoría C y D.

5.4 Las ayudas visuales deben comprender marcas diurnas de pista, luces de borde de pista, luces de umbral, luces de extremo de pista y luces de aproximación normalizadas, según se definen en la Tabla D-8.

Tabla D-7 – Mínimo RVR o VIS según el tipo de pista – Aviones

Tipo de pista	Mínimo RVR o VIS (m)
Pista PA, Cat I	RVR 550
Pista NPA	RVR 750
Pista no instrumental	VIS de circulada como se muestra en la Tabla D-15

Tabla D-8 – RVR versus DH/MDH – Aviones

DH o MDH (ft)			Clase de instalación de iluminación			
			FALS	IALS	BALS	NALS
			RVR (m)			
200	-	210	550	750	1000	1200
211	-	240	550	800	1000	1200
241	-	250	550	800	1000	1300
251	-	260	600	800	1100	1300
261	-	280	600	900	1100	1300
281	-	300	650	900	1200	1400
301	-	320	700	1000	1200	1400
321	-	340	800	1100	1300	1500
341	-	360	900	1200	1400	1600
361		380	1000	1300	1500	1700

381	-	400	1100	1400	1600	1800
401	-	420	1200	1500	1700	1900
421	-	440	1300	1600	1800	2000
441	-	460	1400	1700	1900	2100
461	-	480	1500	1800	2000	2200
481	-	500	1500	1800	2100	2300
501	-	520	1600	1900	2100	2400
521	-	540	1700	2000	2200	2400
541	-	560	1800	2100	2300	2400
561	-	580	1900	2200	2400	2400
581	-	600	2000	2300	2400	2400
601	-	620	2100	2400	2400	2400
621	-	640	2200	2400	2400	2400
641	-	660	2300	2400	2400	2400
661	y superior		2400	2400	2400	2400

Nota. – Los valores de la Tabla D-8 se derivan de la siguiente fórmula:

$$RVR \text{ mínimo (m)} = [(DH/MDH \text{ (ft)} \times 0.3048)/\tan\alpha] \text{ — longitud de las luces de aproximación (m)}$$

Donde α es el ángulo de cálculo, siendo un valor por defecto de 3.00° con incrementos de 0.10° para cada línea de la Tabla D-8 hasta 3.77° y luego permaneciendo constante. Se ha aplicado a la tabla, un límite superior de RVR de 2 400 m.

Tabla D-9 – Ayudas visuales y no visuales y/o el equipamiento de a bordo versus mínimo RVR– Aviones

Tipo de aproximación	Instalaciones	Mínimo RVR	
		Operaciones de más de un piloto	Operaciones de un solo piloto
Operaciones 3D Desplazamiento del tramo de aproximación final $\leq 15^\circ$ para aviones de Categoría A y B o $\leq 5^\circ$ para aviones de Categoría C y D	RTZL y RCLL	Sin limitación	
	Sin RTZL y RCLL, pero utilizando HUDLS o equivalente, AP o FD hasta la DH	Sin limitación	600 m
	Sin RTZL y RCLL, pero no utilizando HUDLS o equivalente o AP hasta la DH	750 m	800 m
Operaciones 3D	RTZL y RCLL	800 m	1 000 m
	Sin RTZL y RCLL, pero utilizando HUDLS o equivalente, AP o FD hasta la DH	800 m	1 000 m

Desplazamiento del tramo de aproximación final $>15^\circ$ para aviones de Categoría A y B o $>5^\circ$ para aviones de Categoría C y D			
Operaciones 2D	Desplazamiento del tramo de aproximación final $\leq 15^\circ$ para aviones de Categoría A y B o $\leq 5^\circ$ para aviones de Categoría C y D	750 m	Operaciones 2D
	Desplazamiento del tramo de aproximación final $>15^\circ$ para aviones de Categoría A y B	1 000 m	1 000 m
	Desplazamiento del tramo de aproximación final $>5^\circ$ para aviones de Categoría C y D	1 200 m	1 200 m

Tabla D-10 – Sistemas de luces de aproximación – Aviones

Clase de instalación de iluminación	Longitud, configuración e intensidad de las luces de aproximación
FALS	Sistema de iluminación de Cat I (HIALS ≥ 720 m), eje codificado por distancia, eje con barretas
IALS	Sistema de iluminación de aproximación sencillo (HIALS 420 m a 719 m), fuente única, barreta
BALS	Todo otro sistema de iluminación de aproximación (HIALS, MIALS o ALS 210 m a 419 m)
NALS	Todo otro sistema de iluminación de aproximación (HIALS, MIALS o ALS < 210 m) o sin luces de aproximación

5.5 Para operaciones nocturnas o para cualquier operación en la que se requiera crédito por ayudas visuales, las luces deben estar encendidas y en funcionamiento, excepto lo dispuesto en la Tabla D-14.

5.6 Cuando no esté disponible cualquier ayuda visual o no visual especificada para la aproximación y que se suponga disponible para la determinación de los mínimos de utilización, será necesario determinar los mínimos de utilización revisados.

6. Determinación del RVR o VIS para operaciones de aproximación por instrumentos Tipo A y Tipo B Cat I – Helicópteros

6.1 Para operaciones IFR, el RVR o VIS no debe ser menor que el mayor de:

- el RVR o VIS mínimo para el tipo de pista/FATO utilizado de acuerdo con la Tabla D-11;
- el RVR mínimo determinado según la MDH o DH y la clase de instalación de iluminación según la Tabla D-12; o
- para operaciones PinS con instrucciones de “proceder visualmente”, la distancia entre el MAPt del PinS y la FATO o su sistema de luces de aproximación.

Si el valor determinado en el Párrafo a) es una VIS, entonces el resultado es una VIS mínima. En todos los demás casos, el resultado es un RVR mínimo.

6.2 Para operaciones PinS con instrucciones de "proceder VFR", la VIS debe ser compatible con las VFR.

6.3 Para aproximaciones por instrumentos de Tipo A donde el MAPt está dentro de ½ NM del umbral de aterrizaje, se pueden utilizar los mínimos de aproximación especificados para FALS independientemente de la longitud de las luces de aproximación disponibles. Sin embargo, todavía se requieren luces de borde de pista/FATO, luces de umbral, luces de extremo y marcas de pista/FATO.

6.4 No debe utilizarse un RVR inferior a 800 m, excepto cuando se utilice un piloto automático adecuado acoplado a un ILS, un MLS, un GLS o un LPV, en cuyo caso se aplican los mínimos normales.

6.5 Para operaciones nocturnas, deben estar disponibles luces de tierra para iluminar la FATO/pista y cualquier obstáculo.

6.6 Las ayudas visuales deben comprender marcas diurnas de pista estándar, luces de borde de pista, luces de umbral y luces de extremo de pista y luces de aproximación como se especifica en la Tabla D-13.

6.7 Para operaciones nocturnas o para cualquier operación en la que se requiera crédito para las luces de pista y de aproximación según se definen en la Tabla D-13, las luces deben estar encendidas y en servicio, excepto como previsto en la Tabla D-14.

Tabla D-11 –Tipo de pista/FATO versus mínimo RVR o VIS – Helicópteros

Tipo de pista/FATO	Mínimo RVR o VIS (m)
Pista PA, Cat I Pista NPA Pista no instrumental	RVR 550
FATO instrumental	RVR 550
FATO	RVR o VIS 800

Tabla D-12 – Mínimos de aproximación por instrumentos – Helicópteros onshore

DH/MDH (ft)	RVR (m)			
	FALS	IALS	BALS	NALS
200	550	600	700	1 000
201-249	550	650	750	1 000
250-299	600*	700*	800	1 000
300 y superior	750*	800	900	1 000

* Los mínimos para operaciones de aproximación 2D no deben ser inferiores a 800 m.

Tabla D-13 – Sistemas de luces de aproximación – Helicópteros

Clase de instalación de iluminación	Longitud, configuración e intensidad de las luces de aproximación
FALS	Sistema de iluminación de Cat I (HIALS \geq 720 m), eje codificado por distancia, eje con barretas
IALS	Sistema de iluminación de aproximación sencillo (HIALS 420 m a 719 m), fuente única, barreta
BALS	Todo otro sistema de iluminación de aproximación (HIALS, MIALS o ALS 210 m a 419 m)
NALS	Todo otro sistema de iluminación de aproximación (HIALS, MIALS o ALS $<$ 210 m) o sin luces de aproximación

7. Operaciones de aproximación visual

El explotador no debe utilizar un RVR inferior a 800 m para las operaciones de aproximación visual.

8. Conversión de la visibilidad a CMV – Aviones

Ver el Apéndice B de este capítulo.

9. Efecto del equipamiento de tierra inoperativo o degradado en los mínimos de aterrizaje – Aeronaves propulsadas complejas

9.1 Generalidades:

Estas instrucciones están destinadas a ser utilizadas tanto antes como durante el vuelo. Sin embargo, no se espera que el PIC consulte dichas instrucciones después de cruzar los 1 000 ft sobre el aeródromo. Si se anuncian fallas en las ayudas terrestres muy tarde, la aproximación podría continuar, pero solo a discreción del comandante. Si las fallas se anuncian antes de una etapa tan tardía de la aproximación, su efecto en la aproximación debe considerarse como se describe en la Tabla D-14, y es posible que deba abandonarse la aproximación.

9.2 Condiciones aplicables a la Tabla D-14:

- no deben ser aceptables fallas múltiples de luces de pista/FATO distintas de las indicadas en la Tabla D-14;
- las fallas de las luces de aproximación y de pista/FATO son aceptables al mismo tiempo, y debe aplicarse la consecuencia más exigente; y
- las fallas distintas a ILS o MLS afectan solo al RVR y no a la DH.

Tabla D-14 – Equipamiento inoperativo o degradado – Efecto en los mínimos de aterrizaje

Equipamiento inoperativo o degradado	Efecto en los mínimos de aterrizaje	
	Tipo B	Tipo A
Transmisor de reserva de NAVAIID	Sin efecto	
Marcador externo (ILS solamente)	Sin efecto si la altura requerida o la senda de planeo pueda ser verificada por otros medios, p. ej., punto de referencia DME	APV: No aplicable
		NPA con FAF: Sin efecto a menos que se utilice como FAF
		Si el FAF no puede ser identificado (p. ej., no hay un método disponible para tomar el tiempo o descender), entonces no pueden conducirse operaciones NPA
Marcador medio (ILS solamente)	Sin efecto	Sin efecto a menos que se utilice como MAPt
Sistemas de medida del RVR	Sin efecto	
Luces de aproximación	Mínimos como para NALS	
Luces de aproximación excepto los últimos 210 m	Mínimos como para BALS	
Luces de aproximación excepto los últimos 420 m	Mínimos como para IALS	
Energía de reserva de las luces de aproximación	Sin efecto	
Luces de borde, de umbral y de final de pista	Día: Sin efecto Noche: No permitido	
Luces de eje de pista	Aviones: sin efecto si se utiliza FD, HUDLS o aterrizaje automático; si no RVR 750 m Helicópteros: sin efecto en operaciones de aproximación Cat I y SA Cat I	Sin efecto
Luces de eje de pista espaciadas a 30 m	Sin efecto	
Luces de TDZ	Aviones: sin efecto si se utiliza FD, HUDLS o aterrizaje automático; si no RVR 750 m Helicópteros: sin efecto	
Sistema de luces de rodaje	Sin efecto	

10. Efecto del equipamiento de tierra inoperativo o degradado en los mínimos de aterrizaje – Otras aeronaves distintas de las aeronaves propulsadas complejas

10.1 Las aproximaciones que no requieren un punto de referencia de aproximación final (FAF) y/o un MAPt no deben realizarse si no se dispone de un método para identificar el punto de referencia adecuado.

10.2 Cuando la iluminación de aproximación esté parcialmente disponible, los mínimos deben tener en cuenta la longitud útil de la iluminación de aproximación.

11. Operaciones de circulada – Aviones

11.1 La MDH para operaciones de circulada con aviones no debe ser inferior a la mayor de:

- la OCH de circulada publicada para la categoría de avión;
- la altura mínima de circulada derivada de la Tabla D-15; o
- la DH/MDH del IAP anterior;

11.2 La VIS mínima para operaciones de circulada debe ser la mayor de:

- la VIS de circulada para la categoría de avión, si está publicada; o
- la VIS mínima de circulada derivada de la Tabla D-15.

Tabla D-15 – MDH y VIS mínima de circulada según la categoría de avión

	Categoría de avión			
	A	B	C	D
MDH (ft)	400	500	600	700
VIS mínima (m)	1 500	1 600	2 400	3 600

12. Operaciones de circulada – Helicópteros

Para operaciones *onshore* de circulada, la MDH especificada no debe ser inferior a 250 ft y la VIS no inferior a 800 m.

13. Categorías de aeronaves

13.1 Las categorías de aeronaves deben basarse en la velocidad aerodinámica indicada en el umbral (Vat), que es igual a la velocidad de pérdida (Vso) multiplicada por 1,3 o, si se publica, a la velocidad de pérdida de 1 g (gravedad) (Vs1g) multiplicada por 1,23 en la configuración de aterrizaje con el peso (masa) máximo certificado de aterrizaje. Si se dispone de Vso y Vs1g, se debe utilizar la Vat resultante más alta.

13.2 Se deben utilizar las categorías de aeronaves especificadas en la Tabla D-16.

Tabla D-16 – Categorías de aeronaves correspondientes a los valores de Vat

Categoría de aeronave	Vat
A	Menos de 91 kt
B	De 91 a 120 kt
C	De 121 a 140 kt
D	De 141 a 165 kt
E	De 166 a 210 kt

14. Sistemas de luces de aproximación

Ver el Apéndice C de este capítulo.

PÁGINA DEJADA INTENCIONALMENTE EN BLANCO