

INDICE GENERAL

ÍNDICE.....	ID -1
REGISTRO DE ENMIENDAS.....	REN-1
SECCIÓN 1 – OPERACIONES DE APROXIMACIÓN POR INSTRUMENTOS	
3D TIPO B DE CATEGORÍA I, II y III	GEN-1
1.Objetivo	GEN-1
2.Generalidades	GEN-1
3.Principios fundamentales de operación para CAT I, II y III.....	GEN-1
4.Clasificación de las operaciones de aproximación por instrumentos	GEN-2
5.Definiciones y abreviaturas	GEN-3
6.Objetivos de las operaciones	GEN-9
7.Conceptos genéricos operacionales.....	GEN-11
8.Requisitos de aeródromos, pistas y equipos basados en tierra para CAT I/II/III	GEN-25
9.Equipos de a bordo requeridos para las operaciones de CAT II y III	GEN-30
10.Aeronavegabilidad Continuada/Mantenimiento para CAT II/III	GEN-35
SECCIÓN 2 - EVALUACIÓN Y APROBACIÓN DE LAS OPERACIONES DE	
APROXIMACIÓN POR INSTRUMENTOS 3D TIPO B DE CATEGORÍA II/III.....	GEN-45
1.Criterios para la evaluación y aprobación de las operaciones de aproximación por instrumentos 3D Tipo B de Categoría II/II	GEN-45
2.Desarrollo del proceso de evaluación y aprobación CAT II y III.....	GEN-45
3.Instrucción de la tripulación de vuelo.....	GEN-50
APÉNDICE A - Guía para el explotador:	
Implementación del Manual de Aproximaciones CATII/III.....	AP-61
1.Generalidades.....	AP-61
2.Índice general.....	AP-61
3.Procedimientos de la tripulación de vuelo.....	AP-61
4.Preparación para la aproximación.....	AP-63
5.Procedimientos de aproximación.....	AP-63



6.Referencias visuales.....	AP-66
7.Instrucción y calificación de las tripulaciones de vuelo.....	AP-68
8.Demostración operacional.....	AP-68
9.Requisitos del avión.....	AP-70
10.Requisitos del aeródromo.....	AP-70
11.Ejemplo de aprobación operacional.....	AP-83

SECCIÓN 1 – OPERACIONES DE APROXIMACIÓN POR INSTRUMENTOS 3D TIPO B DE CATEGORÍA I, II y III

1. **Objetivo**

- 1.1. Este Manual contiene conceptos para realizar operaciones de aproximación por instrumentos 3D Tipo B de Categoría I (CAT I) Categoría II (CAT II) y Categoría III (CAT III) en área terminal.
- 1.2. Para el caso de las operaciones de CAT II y III, provee dirección y guía para evaluación y aprobación de las solicitudes de autorización para dichas operaciones en área terminal.

2. **Generalidades**

- 2.1. La información de este Manual debe ser tenida en cuenta en el marco de la aprobación de operaciones de CAT II y/o CAT III para utilizar ya sea:
 - a) una aeronave;
 - b) equipo de a bordo y equipo basado en tierra o en el espacio; y
 - c) procedimientos operacionales que son nuevos para el explotador.
- 2.2. De igual manera, todas las operaciones de CAT II y CAT III en aeródromos y pistas nuevas para un explotador en particular, requieren de una revisión de la aprobación operacional, aún cuando las aeronaves, equipos de a bordo, equipos emplazados en tierra, conceptos y procedimientos hayan sido previamente aprobados para dichas operaciones.
- 2.3. Este Manual introduce conceptos generales, políticas y guías para los procesos de aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones de aproximación por instrumentos 3D Tipo B de CAT II y III en área terminal. Se proporcionan además, los estándares específicos para la evaluación de dichas operaciones utilizando equipos de a bordo y equipos emplazados en tierra que tienen características y limitaciones bien establecidas. El Documento 9365 – Manual de operaciones todo tiempo de OACI brinda orientación y es aplicable a las operaciones de CAT II y III, según corresponda.

3. **Principios fundamentales de operación para CAT I, II y III**

- 3.1. Principios fundamentales.- Los mínimos de operación para CAT I, II o III, según se trate, están basados en los siguientes principios fundamentales:
 - a) la tripulación de vuelo debe haber adquirido un mínimo de conocimientos aeronáuticos, entrenamiento, experiencia, habilidad, calificaciones y habilitaciones según lo requerido por las RAAC Partes 61 y 91 para operaciones de CAT II o III, según se trate, y
 - b) deben estar debidamente instalados y operando los equipos mínimos de a bordo y los basados en tierra, requeridos para la certificación de la aeronave para operaciones de la categoría que se trate.
- 3.2. Suposiciones y criterios.- Las suposiciones y criterios utilizados para la certificación de la aeronave y el diseño del procedimiento de aproximación por instrumentos publicado, deben estar basados en estos principios. El objetivo fundamental que deberá ser alcanzado es asegurarse de que las tripulaciones de vuelo y las aeronaves cumplan con los requisitos mínimos para conducir estas operaciones, utilizando los mínimos con seguridad.
- 3.3. Equipo especial o procedimientos.- Cualquier equipo especial o procedimientos necesarios para alcanzar estos objetivos estarán en concordancia con lo requerido en el presente Manual, además de

cumplir con lo establecido en el certificado de tipo suplementario (CTS) de la aeronave y/o AFM. Cualquier requerimiento para instrucción y entrenamiento especial, conocimientos o habilidad no puede considerarse como alternativa a los requerimientos de equipos que se establecen en el presente manual.

3.4. Seguridad de la operación.- Las aeronaves que no puedan ser operadas con seguridad en los mínimos de II o III, según se trate, no serán aprobadas para realizar dichas operaciones, aún cuando utilicen tripulaciones de vuelo que alcancen los requisitos mínimos reglamentarios.

4. Clasificación de las operaciones de aproximación por instrumentos

4.1. Según lo establecido en la regulación vigente, las operaciones de aproximación por instrumentos se clasificarán 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 manera siguiente:

- a) Tipo A: una altitud mínima de descenso (MDA) o altitud de decisión (DA) igual o superior a 75 m (250 pies); y
- b) Tipo B: una altura de decisión inferior a 75 m (250 pies). Las operaciones de aproximación por instrumentos de Tipo B están categorizadas de la siguiente manera:
 - 1) Categoría I (CAT I): una altura de decisión no inferior a 60 m (200 pies) y con visibilidad no inferior a 800 m o alcance visual en la pista (RVR) no inferior a 550 m;
 - 2) Categoría II (CAT II): una altura de decisión inferior a 60 m (200 pies), pero no inferior a 30 m (100 pies) y RVR no inferior a 300 m;
 - 3) Categoría IIIA (CAT IIIA): una altura de decisión inferior a 30 m (100 pies) o sin limitación de altura de decisión y RVR no inferior a 175 m;
 - 4) Categoría IIIB (CAT IIIB): una altura de decisión inferior a 15 m (50 pies) o sin limitación de altura de decisión y RVR inferior a 175 m pero no inferior a 50 m; y
 - 5) Categoría IIIC (CAT IIIC): sin altura de decisión ni limitaciones de RVR.

Nota 1.- Cuando los valores de la altura de decisión (DH) y del alcance visual en la pista (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 (ej., una operación con una DA/DH correspondiente a la CAT IIIA, pero con un RVR de la CAT IIIB, se consideraría operación de la CAT IIIB, o una operación con una DA/DH correspondiente a la CAT II, pero con un RVR de la CAT I, se consideraría operación de la CAT II).

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. No se autorizarán operaciones de aproximación por instrumentos de las CAT II y III a menos que se proporcione información RVR.

4.3. Los mínimos de utilización para las operaciones de aproximación por instrumentos 2D con procedimientos de aproximación por instrumentos 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.

4.4. Los mínimos de utilización para las operaciones de aproximación por instrumentos 3D con procedimientos de aproximación por instrumentos se determinarán estableciendo una altitud de decisión (DA) o una altura de decisión (DH) y una visibilidad mínima o el RVR.



Figura 1 – Clasificación de las aproximaciones

Ámbito	Documento	Aspecto			
		Clasificación	Tipo A (>= 250')	Tipo B CAT I (>= 200') CAT II (>= 100') CAT III (<100')	
Operaciones de aproximación	Anexo 6	Método	2D	3D	
		Mínimos	MDA/H	DA/H*	
		Pistas de aproximación	Anexo 14	M(DA/H) >= VMC M(DA/H) >= 250' Visibilidad=1 000m DA/H >= 200' Visibilidad>=800m RVR >= 550m DA/H >= 100' RVR >= 300m DA/H >= 0' RVR >= 0m	RWY de vuelo visual RWY para aproximaciones que no son de precisión RWY para aproximaciones de precisión, Categoría I RWY para aproximaciones de precisión, Categoría II RWY para aproximaciones de precisión, Categoría III (A, B y C)
Actuación del sistema	Anexo 10	NPA	NDB, Lctr, LOC, VOR, Azimut, GNSS		
Procedimientos	PANS-OPS Vol. II	APV PA	GNSS/Baro/SBAS	ILS, MLS, SBAS, GBAS	

5. Definiciones y abreviaturas

5.1. Definiciones:

5.1.1. Aproximaciones de precisión.- Son aquellas aproximaciones con trayectoria de descenso electrónica y están referidas a los procedimientos de ILS, MLS y PAR.

5.1.2. Operaciones de aproximación por instrumentos.- Aproximación o aterrizaje en que se utilizan instrumentos como guía de navegación basándose en un procedimiento de aproximación por instrumentos. Hay dos métodos para la ejecución de operaciones de aproximación por instrumentos:

- una operación de aproximación por instrumentos bidimensional (2D), en la que se utiliza guía de navegación lateral únicamente; y
- una operación de aproximación por instrumentos tridimensional (3D), en la que se utiliza guía de navegación tanto lateral como vertical

Nota.- Guía de navegación lateral y vertical se refiere a la guía proporcionada por:

- una radioayuda terrestre para la navegación; o bien
- datos de navegación generados por computadora a partir de ayudas terrestres, con base espacial, autónomas para la navegación o una combinación de las mismas.

5.1.3. 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 nivel medio del mar 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 éste estuviera a más de 2 m (7 pies) 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 de "OCA/OCH".

5.1.4. Procedimientos 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).

- 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.

5.1.5. 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, con el fin de respetar el margen mínimo de franqueamiento de obstáculos.

5.1.6. Punto de toma de contacto.- Punto en el que la trayectoria nominal de planeo intercepta la pista.

5.1.7. Punto de referencia de aproximación final (FAF).- Punto de un procedimiento de aproximación por instrumentos en el que comienza el tramo de aproximación.

5.1.8. Referencia visual requerida.- La “referencia visual requerida”, significa aquella sección de las ayudas visuales o del área de aproximación que debería haber estado a la vista durante el tiempo suficiente para que el piloto pudiera realizar una evaluación de la posición y de la rapidez del cambio de la posición de la aeronave, en relación con la trayectoria de vuelo deseada.

5.1.9. 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 nivel medio del mar y para la altura mínima de descenso (MDH), la elevación del aeródromo o la elevación del umbral, si éste estuviera a más de 2 m (7 pies) 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 debería 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 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/DH”.

5.1.10. Aproximación en circuito.- Prolongación de un procedimiento de aproximación por instrumentos, que permite maniobrar alrededor del aeródromo, con referencias visuales, antes de aterrizar.

5.1.11. Aproximación final.- 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 aproximación en circuito, si se especifica uno; o
- b) en el punto de interceptación de la última trayectoria especificada del procedimiento de aproximación, y que finaliza 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.

5.1.12. Aproximación visual.- La aproximación en un vuelo IFR cuando cualquier parte o la totalidad del procedimiento de aproximación por instrumentos no se completa y se realiza mediante referencia visual respecto al terreno.

5.1.13. Procedimiento de aproximación frustrada.- Procedimiento que hay que seguir si no se puede proseguir la aproximación.

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

5.1.15. Sistema de aterrizaje automático con protección mínima (Fail passive automatic landing system).-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 llevaría a cabo de forma plenamente automática.

5.1.16. Sistema de aterrizaje automático operacional en caso de falla (Fail operational automatic landing system).- Se dice que un sistema de aterrizaje automático es operacional en caso de falla si, en tales circunstancias, pueden completarse las maniobras de aproximación, enderezamiento y aterrizaje utilizando aquella parte del sistema automático que continúa en funcionamiento.

5.1.17. Sistema de aterrizaje mixto operacional en caso de falla (Fail-operational hybrid landing system) -Un sistema que comprende un sistema primario de aterrizaje automático con protección mínima y un sistema independiente secundario de guía. En caso de falla del sistema primario, el sistema secundario proporciona la guía que permite completar manualmente el aterrizaje.

Nota.- El 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 (head up display) que proporcione orientación para que el piloto pueda completar el aterrizaje manualmente después de que fallara el sistema de aterrizaje automático.

5.1.18. Sistema de guía para la aproximación y el aterrizaje con colimador de pilotaje (visualizador de cabeza alta - HUD).- Un sistema de guía para la aproximación y el aterrizaje con colimador de pilotaje (visualizador de cabeza alta - HUD) es un 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, por lo menos con el mismo grado de performance y fiabilidad que los exigidos de un sistema de mando automático de vuelo que se considere aceptable para la categoría de operación de que se trate.

5.1.19. Sistema de mando automático de vuelo (AFCS) con modo de aproximación ILS de acoplamiento automático.- Equipo de a bordo que proporciona mando automático para la trayectoria de vuelo del avión por referencia al ILS.

5.1.20. Sistema mundial de navegación por satélite (GNSS).- Sistema mundial de determinación de la posición y la hora, que incluye una o más constelaciones satelitales, receptores de aeronave y vigilancia de la integridad del sistema con el aumento necesario en apoyo de la performance de navegación requerida en la operación prevista.

5.1.21. Visibilidad.- Distancia determinada por las condiciones atmosféricas y expresada en unidades de longitud a la que pueden verse e identificarse durante el día, objetos prominentes no iluminados, y durante la noche, objetos prominentes iluminados.

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

5.1.23. 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.

5.1.24. Altura de alerta (AH).- La AH es la altura sobre 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.

5.1.25. 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 y para la altura de decisión (DH), la elevación del umbral.*

***Nota 2.**- La referencia visual requerida significa aquella sección de las ayudas visuales o del área de aproximación que debería 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 de Categoría III con altura de decisión, la referencia visual requerida es aquella 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/DH".*

5.1.26. Alcance visual en la pista (RVR): El RVR es la distancia a 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.

5.1.27. Altura mínima de interrupción de la aproximación (MABH).- Este concepto está definido como la altura más baja sobre la tierra, medida con radioaltímetro, tal que, si es iniciada una aproximación frustrada sin referencias visuales externas:

- en operación normal, la aeronave no hará contacto con el suelo durante el procedimiento; y
- con una falla de motor durante la aproximación frustrada, (que puede ser demostrado, tomando esa falla como probable), es extremadamente improbable que ocurra un accidente.

***Nota.**- Cabe considerar que este concepto de MABH sólo aparece como dato en los AFM de algunas aeronaves Airbus.*

5.1.27.1. En algunos tipos de Airbus, el concepto MABH ha sido reemplazado por una indicación de mínimo de DA/DH y en las certificaciones más recientes, este concepto será reemplazado, en la sección de procedimientos del AFM, por una indicación de la pérdida de altura durante una aproximación frustrada automática. La altura mínima de interrupción de la aproximación o la pérdida de altura durante una aproximación frustrada automática, pueden ser utilizadas por los explotadores para determinar la DA/DH mínima en operaciones de CAT III.

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

- el despegue, expresada en términos de alcance visual en la pista o visibilidad y, de ser necesario, condiciones de nubosidad;
- el aterrizaje en operaciones de aproximación por instrumentos 2D, expresadas en términos de visibilidad o alcance visual en la pista, altitud/altura mínima de descenso (MDA/DH) y, de ser necesario, condiciones de nubosidad; y
- el aterrizaje en operaciones de aproximación por instrumentos 3D, expresadas en términos de visibilidad o de alcance visual en la pista y altitud/altura de decisión (DA/DH), según corresponda al tipo y/o categoría de la operación.

5.1.29. Concepto de mínimos.- Las reglamentaciones a menudo utilizan el concepto de mínimos. En realidad, éste puede referirse a diferentes conceptos:

- Mínimo de operación de aeródromo.-Establecido de acuerdo con lo determinado por las autoridades del aeródromo y que están publicados en las cartas de aproximación.
- Mínimos del explotador.- El mínimo más bajo que un explotador está autorizado a utilizar en un aeródromo específico, seguido de una aprobación operacional por parte de la autoridad.
- Mínimos de la tripulación de vuelo.- El mínimo más bajo al cual la tripulación de vuelo está autorizada a operar, dependiendo de su calificación.



- d) Mínimos de la aeronave.- El mínimo más bajo, el cual ha sido demostrado durante la certificación de la aeronave. Dicho mínimo está especificado en el AFM.

Nota: Para todas las operaciones de CAT II, dichos mínimos consisten en DH y RVR.

5.1.30. Categoría de Aeronaves: Clasificación de las aeronaves según la OACI de acuerdo con la velocidad de aterrizaje basada en 1,3 veces la velocidad de pérdida (IAS) con el peso de aterrizaje máximo certificado:

- a) CATEGORÍA A: velocidad menor de 91 nudos.
- b) CATEGORÍA B: velocidad igual o mayor de 91, pero menor de 121 nudos.
- c) CATEGORÍA C: velocidad igual o mayor de 121, pero menor de 141 nudos.
- d) CATEGORÍA D: velocidad igual o mayor de 141, pero menor de 166 nudos.
- e) CATEGORÍA E: velocidad igual o mayor de 166, pero menor de 211 nudos.

5.2. Abreviaturas.- Para propósitos de este Manual, son de aplicación las siguientes abreviaturas:

- A/P Piloto automático
- ACAS Sistema anticollisión de a bordo
- ACARS Sistema de direccionamiento e informe para comunicaciones de aeronaves.
- AD Directiva de aeronavegabilidad
- ADI Director indicador de altitud
- AFCS Sistema automático de control de vuelo
- AFM Manual de vuelo de la aeronave
- AGL Sobre el nivel del suelo
- AH Altura de alerta
- AIS Servicio de Información Aeronáutica
- ALS Sistema de aterrizaje automático
- ATC Control de tránsito aéreo
- ATIS Servicio Automático de Información de Terminal
- ATS Servicio de tránsito aéreo
- BITE Equipos con función de autotesteo (*built-in test equipment*)
- CAMP Programa de mantenimiento de aeronavegabilidad continuada
- CAT I Categoría I
- CAT II Categoría II
- CAT III Categoría III
- CEAC Conferencia Europea de Aviación Civil
- CT Certificado tipo
- CTS Certificado tipo suplementario
- CVR Registrador de voces de cabina
- DA Altitud de decisión
- DH Altura de decisión
- EADI Director indicador electrónico de actitud



- ECAM Monitoreo electrónico de alerta a la tripulación de vuelo
- EFIS Sistema electrónico de instrumentos de vuelo
- EICAS Sistema electrónico de información y alerta a la tripulación de vuelo
- EHSI Indicador electrónico de situación horizontal
- EVS Sistema de visión mejorada
- FD Director de vuelo
- FCU Unidad de control de vuelo
- FDR Registrador de datos de vuelo
- FMA Anunciador de modo de vuelo
- GS Pendiente de planeo
- HAT Altura sobre la zona de toma de contacto
- HSI Indicador de situación horizontal
- HUD Visualizador de cabeza alta
- HUDLS Sistema de aproximación con visualizador de cabeza alta y guiado de aterrizaje
- IAs Inspectores de Aeronavegabilidad
- IAS Velocidad indicada del aire
- IAP Procedimiento de aproximación por instrumentos
- IF Punto de referencia de aproximación intermedia
- IFR Vuelo por referencias de instrumentos
- ILS Sistema de aterrizaje por instrumentos
- IOs Inspectores de Operaciones
- LDA Ayuda direccional del tipo localizado
- LOC Localizador
- LVTO Despegue con baja visibilidad
- MABH Altura mínima de ruptura de la aproximación
- MAPt Punto de aproximación frustrada
- MDA Altitud mínima de descenso
- MEL Lista de equipo mínimo
- MMEL Lista maestra de equipo mínimo
- MID RVR Alcance visual en la pista de punto medio
- MLS Sistema de aterrizaje por microondas
- MOE Manual de Operaciones del Explotador
- MRB Comité de revisión de mantenimiento (fabricante/Autoridad Aeronáutica)
- MSA Altitud mínima de seguridad
- MVA Altitud mínima de vectoreo
- N/A No aplicable
- NDB Radiofaro no direccional
- NOTAM *Notice to airmen*



- NTZ Zona inviolable
- OCA/OCH Altitud/altura de franqueamiento de obstáculos
- OCL Límite de franqueamiento de obstáculos
- OFZ Zona despejada de obstáculos
- OM Radiobaliza exterior
- OpSpecs Especificaciones Relativas a las Operaciones
- PFD Pantalla primaria de vuelo
- PF Piloto que está volando
- PM Programa de mantenimiento
- PNF Piloto que no vuela
- POI Inspector Principal de Operaciones
- RA Radioaltímetro
- RAAC Regulaciones Argentinas de Aviación Civil
- RTV Registro técnico de vuelo
- RVR Alcance visual en la pista
- SEI Salvamento y Extinción
- SOIA Aproximaciones paralelas simultáneas por instrumentos
- SMGCS Sistemas de guía y control del movimiento en la superficie
- TA Alerta de tráfico
- TAWS Sistema de advertencia y aviso de proximidad del terreno
- TDZ Zona de toma de contacto
- TOGA *Take off go-around*
- V/S Velocidad vertical
- VFR Vuelo por referencias visuales
- VIS Visibilidad

6. Objetivos de las operaciones

6.1. Para CAT I:

6.1.1. La diferencia esencial entre una aproximación VFR a una pista y una aproximación por instrumentos de CAT I, es que se requiere un procedimiento de aproximación por instrumentos para completar con seguridad una aproximación y aterrizaje o una aproximación frustrada. El objetivo primario de una operación de CAT I es doble:

- a) la operación debe proporcionar a la aeronave una transición segura y ordenada bajo condiciones de vuelo por instrumentos desde la fase de vuelo de crucero en ruta a través de los segmentos de aproximación inicial, hasta un punto en la aproximación final desde el cual puede ser realizado un aterrizaje visual; y
- b) si no se puede completar un aterrizaje visual, la operación de CAT I debe proporcionar una aproximación frustrada que pueda ser ejecutada con seguridad, a través del segmento de aproximación frustrada a una transición hacia la estructura de ruta nuevamente para ejecutar una desviación al aeródromo de alternativa.

6.1.2. Para alcanzar estos objetivos, un procedimiento de aproximación por instrumentos debe definir las derrotas a ser voladas con las alturas asociadas, y especificar las alturas mínimas requeridas que aseguren el franqueamiento de obstáculos cuando la aeronave está volando en condiciones IFR.

6.2. Para CAT II

6.2.1. La diferencia esencial entre las operaciones de CAT I y II está en que las operaciones de CAT II basan la mayor confiabilidad en la guía provista por el equipo de a bordo y de tierra. Dicho equipo debe ser capaz de conducir a la aeronave a una posición desde la cual la tripulación de vuelo pueda hacer una transición del vuelo por instrumentos al vuelo visual a una HAT de 100 pies, y completar el aterrizaje en las condiciones de visibilidad reducida. El objetivo primario de las operaciones de CAT II es proporcionar un nivel de seguridad equivalente a las operaciones de aproximación de precisión por instrumentos de CAT I, aunque las condiciones de visibilidad de CAT II puedan ser peores que las encontradas en operaciones de CAT I. El nivel de seguridad equivalente es alcanzado mediante:

- a) el incremento de la confiabilidad y precisión en el equipo basado a bordo y emplazado en tierra para aumentar la precisión de la trayectoria de vuelo hasta la DA/DH y, cuando convenga, hasta el aterrizaje y el subsiguiente recorrido en tierra (*roll-out*);
- b) el aumento de la instrucción, entrenamiento y la habilitación y demostración de la competencia de las tripulaciones de vuelo para incrementar la precisión de la trayectoria de vuelo;
- c) ayudas visuales adicionales y adecuación de las pistas, calles de rodaje y del aeródromo para incrementar las condiciones de visibilidad;
- d) criterios más estrictos para asegurar el franqueamiento de obstáculo, liberación del terreno y la naturaleza del terreno previo al umbral;
- e) criterios más estrictos para asegurar la protección de las señales del ILS;
- f) procedimientos especiales de operación y mayor vigilancia de los sistemas de guía y control del movimiento en la superficie (SMGCS) en condiciones de mala visibilidad;
- g) procedimientos y/o limitaciones especiales de ATC y despliegue de los equipos de salvamento y extinción de incendios;
- h) procedimientos de aproximaciones por instrumentos que aseguren una transición segura y ordenada desde la fase de ruta al punto de una aproximación final hasta un HAT de 100 pies, desde el cual pueda realizarse un aterrizaje visual, o se pueda ejecutar con seguridad una aproximación frustrada con una transición desde la aproximación frustrada hacia el segmento de ruta y hacia el aeródromo de alternativa o al punto de referencia para realizar una nueva aproximación por instrumentos; y
- i) procedimientos de aproximaciones por instrumentos, procedimientos operacionales de vuelo y procedimientos de ATC que aseguren la protección contra los obstáculos cercanos a la superficie de aterrizaje (sean fijos o móviles) y que también permitan un escape seguro desde cualquier punto de la aproximación y aterrizaje, antes de la toma de contacto.

6.3. Para CAT III

6.3.1. La diferencia esencial entre las operaciones de CAT III y las de CAT I y II es que las operaciones de CAT III ubican la mayor confiabilidad en la guía provista por el equipo de a bordo y de tierra. La guía proporcionada por el equipo debe continuar hasta el contacto con la pista en operaciones de CAT IIIA; y hasta el contacto con la pista y recorrido en tierra (*roll-out*) hasta una velocidad de rodaje segura en las operaciones de CAT IIIB. En contraste con otros tipos de operaciones, las de CAT III no aseguran al piloto las referencias visuales externas para que el mismo pueda continuar controlando manualmente la aeronave durante el enderezamiento y el aterrizaje. El objetivo primario de las operaciones de CAT III es proporcionar un nivel de seguridad equivalente a las operaciones de CAT I o II, sin utilizar esas referencias visuales. Para alcanzar este objetivo, el procedimiento de aproximación por instrumentos debe proporcionar una transición ordenada y segura desde la fase del

vuelo en ruta al aterrizaje o aproximación frustrada (lo cual incluye un contacto momentáneo durante la maniobra de aproximación frustrada), y luego una transición hasta la fase de ruta para la desviación al aeródromo de alternativa. Los procedimientos de aproximación por instrumentos de CAT III y los procedimientos del ATC, también deben incluir una adecuada protección contra los obstáculos (fijos o móviles) cerca de la superficie de aterrizaje para asegurar que puede iniciarse una aproximación frustrada desde cualquier punto de la aproximación y aterrizaje, antes del contacto. El nivel deseado de seguridad para operaciones de CAT III es alcanzado por las siguientes mejoras:

- a) equipo de a bordo y emplazado en tierra, para asegurar el incremento de la precisión de la trayectoria de vuelo. La confiabilidad y precisión aumentada de la trayectoria de vuelo (comparada con los sistemas de CAT I y II), es lograda a través de la alta precisión y confiabilidad de los equipos basados en tierra y los sistemas de a bordo. Dichos sistemas son capaces de guiar el avión con una precisión significativamente incrementada hasta el contacto o el recorrido en tierra (*roll-out*), como sea apropiado;
- b) calificación especial de las tripulaciones de vuelo mediante instrucción y entrenamiento a fin de asegurar que el avión es operado con el grado de precisión requerido durante dichas operaciones;
- c) son aumentados los requerimientos de performance y equipamiento del avión asociado con la maniobra de aproximación frustrada desde muy bajas alturas, para asegurar que dichas operaciones puedan ser conducidas con seguridad, aún si ocurriera un contacto momentáneo con la pista, después de iniciada la aproximación frustrada;
- d) ayudas visuales adicionales para mejorar las condiciones de visibilidad durante las fases finales del aterrizaje, enderezamiento, recorrido en tierra (*roll-out*) y la operación de rodaje;
- e) criterios especiales para proporcionar un franqueamiento de los obstáculos y de tierra adicionales, para acomodar aproximaciones frustradas desde muy bajas alturas, las cuales pueden incluir un contacto momentáneo con la pista después de haberse iniciado un escape;
- f) requerimientos especiales para proporcionar un aumento de la protección de las señales del ILS, durante la fase final del aterrizaje, enderezamiento y recorrido en tierra (*roll-out*), para asegurar que dichas señales no están distorsionadas durante dichas fases críticas del vuelo;
- g) criterios más estrictos para los perfiles del terreno previo al umbral para asegurar que los sistemas de guía y control del vuelo funcionen apropiadamente durante la fase final de la aproximación, enderezamiento y aterrizaje; y
- h) procedimientos y/o limitaciones especiales del ATC para asegurar la seguridad y eficiencia completa de la operación.

7. Conceptos genéricos operacionales

7.1. Para CAT I

7.1.1. La meteorología y las condiciones del entorno que se pueden encontrar en operaciones de CAT I, pueden ocasionar una restricción de las condiciones de visibilidad al grado que las referencias externas necesarias para controlar la aeronave por medios visuales no estén disponibles durante todos los segmentos de la aproximación. Por lo tanto, hasta cierto punto de la aproximación, la aeronave debe ser operada y controlada por referencias a los instrumentos de vuelo y navegación y luego ésta debe de ser operada con referencia a la combinación de vuelo por instrumentos y la información visual externa.

7.1.2. Propósito de los mínimos de operación.- Los procedimientos y mínimos para las operaciones de CAT I son establecidos para asegurar que se alcance el nivel deseado de seguridad operacional en condiciones de visibilidad reducida asociadas con esas operaciones. El propósito de los mínimos de operación es asegurar que la combinación de la información disponible de los instrumentos de la aeronave y las fuentes visuales externas es suficiente para la operación segura de la aeronave a lo largo de la trayectoria de vuelo deseada; estableciendo alturas mínimas seguras para vuelo por

instrumentos y mínimos de VIS y/o RVR necesarios para completar con seguridad la operación de aproximación y el aterrizaje que debe ser realizado mediante referencias visuales externas. A medida que la información visual externa disminuye debido a la reducción de las condiciones de visibilidad, debe haber un aumento en la calidad y cantidad de la información de los instrumentos y en la habilidad de las tripulaciones de vuelo para mantener el nivel deseado de seguridad operacional.

7.1.3. Relación entre los mínimos genéricos de operación.-

7.1.3.1. Los mínimos de operación para CAT I (DA/DH y VIS/RVR) normalmente son determinados considerando las tareas que el piloto debe cumplir después de alcanzar el punto de decisión (DA/DH) para completar el aterrizaje.

7.1.3.2. Como regla general, las condiciones mínimas de visibilidad requeridas VIS y/o RVR deben aumentar debido a:

- a) obstáculos o limitaciones de los sistemas de guía electrónica basados en tierra o en el espacio.
- b) dificultades del piloto para completar el aterrizaje con seguridad (por ejemplo una aproximación de CAT I seguida de una aproximación en circuito).

7.1.3.3. Las aproximaciones de precisión normalmente permiten al piloto maniobrar la aeronave con referencias a los instrumentos a una posición más cercana de alineación con la pista y de trayectoria de planeo apropiada. Por ello, deben ser utilizados mínimos de operación más bajos que los mínimos para las operaciones de aproximación y aterrizaje que no son de precisión, debido a que se requieren maniobras más pequeñas para hacer contacto dentro de la TDZ.

7.1.4. Altura de decisión (DH/AH) para CAT I

7.1.4.1. La altura de decisión para una operación de CAT I deberá ser la mayor de las siguientes alturas:

- a) altura mínima hasta la cual el avión puede descender volando únicamente con referencia a los instrumentos según la altura especificada en el AFM del avión o en el MOE del explotador ; o
- b) altura mínima hasta la cual pueden utilizarse ayudas de aproximación de precisión; o
- c) altura de franqueamiento de obstáculos (OCH); o
- d) altura de decisión hasta la cual la tripulación de vuelo está autorizada para este tipo de operaciones; o
- e) 60 m (200 pies).

7.1.4.2. Se debe establecer una altura de decisión más elevada que los mínimos arriba mencionados cuando prevalecen condiciones no normales o es probable que ocurran.

7.1.4.3. En casos excepcionales puede haber pistas en las cuales la altura del punto de referencia ILS/MLS sea inferior al valor de 15 m (50 pies) recomendado. En tales casos puede ser necesario ajustar los mínimos y asegurar que la tripulación de vuelo esta adiestrada para dejar un margen suficiente entre las ruedas y el umbral.

7.1.4.4. Cuando la aproximación se realiza con un motor inoperativo, debería requerirse aumentar la altura de decisión. Al iniciar un procedimiento de aproximación frustrada con el tren de aterrizaje y los flaps replegados, es probable que se produzca una pérdida de altura superior a lo normal. En tal caso, la altura de decisión no debería ser inferior a la altura que se mencione en el AFM o documento equivalente.

7.1.4.5. En caso de desplazamiento lateral en la aproximación final, debería establecerse una altura de decisión lo suficientemente alta como para permitir la realización de la maniobra de alineamiento lateral con la pista antes de alcanzar el umbral de aterrizaje.

7.1.4.6. Cuando se sepa que probablemente se darán condiciones no normales de vuelo, debería establecerse una altura de decisión por encima del mínimo. Por ejemplo, si se sabe que las características topográficas en torno a determinada pista con frecuencia se producen cortantes de viento en el área de aproximación, la altura de decisión podría incrementarse 15 m (50 pies) o más

para los aviones de hélice, y unos 30 m (100 pies) o más para los aviones turbo reactores. Si existe la posibilidad de que la cortante de viento sea severa, puede emplearse un incremento mayor. Además, debería entrenarse a los pilotos para que interrumpan la aproximación antes de llegar a la altura de decisión cuando, encuentren o esperen encontrar condiciones adversas, tales como fuerte turbulencia, o siempre que se desestabilice la aproximación, por ejemplo, debido al mal funcionamiento de los equipos de a bordo o terrestres.

7.1.5. Aproximación estabilizada

7.1.5.1. En condiciones meteorológicas de vuelo por instrumentos, un piloto debe asegurarse continuamente de la información de los instrumentos a través de una aproximación, para maniobrar apropiadamente el avión y decidir el curso de acción apropiado en el punto de decisión (DH/DA o MDA/MAPt). Cambios significativos en la velocidad y la configuración durante la aproximación, pueden afectar seriamente las tareas asociadas con el control del avión, incrementan la dificultad para evaluar apropiadamente el progreso de una aproximación y complican la decisión para tomar la acción apropiada en el punto de decisión. Las características de manejo de operación y de respuesta de los motores en el caso de los turbo reactores, pueden complicar las tareas del piloto durante las operaciones de aproximación y aterrizaje. El piloto debe juzgar si la aproximación será o no exitosa antes de la DA/DH, evaluando el desplazamiento lateral del avión, y proyectando mentalmente su posición tridimensional por referencias a los instrumentos, para luego aplicar los controles necesarios para alcanzar y mantener la trayectoria de aproximación deseada.

7.1.5.2. La toma de decisión se simplifica a través de la denominada "aproximación estabilizada", que consiste en mantener la velocidad, velocidad vertical de descenso, trayectoria vertical de descenso y configuración estables durante la etapa final de la aproximación, esencial para la seguridad de las operaciones, especialmente en el caso de los turbo reactores. Los cambios de configuración a baja altura deberían ser limitados a aquellos que pueden ser fácilmente realizados sin afectar adversamente la carga de trabajo del piloto.

7.1.5.3. Una aproximación estabilizada implica que el avión:

- a) debe estar en la configuración aprobada de aterrizaje (incluida la configuración de aproximación en circuito, si es aplicable);
- b) debe mantener la velocidad de aproximación apropiada con los motores en aceleración; y
- c) debe estar en la trayectoria de planeo apropiada antes de descender por debajo de la "altura mínima de aproximación estabilizada" establecida para el tipo de operación que está siendo conducida.

7.1.5.4. Para ser considerada aproximación estabilizada, las condiciones antes mencionadas deben mantenerse en toda la aproximación.

7.1.5.5. Una aproximación estabilizada debe establecerse antes de descender por debajo de las siguientes alturas mínimas de aproximación estabilizada:

- a) 500 pies sobre la elevación del aeródromo durante aproximaciones visuales o durante aproximaciones por instrumentos directas en condiciones VFR;
- b) la MDA o 500 pies sobre la elevación del aeródromo, lo que sea mayor, si se debe realizar una aproximación en circuito después de completar la aproximación por instrumentos;
- c) 1000 pies sobre la elevación del aeródromo o el TDZ durante cualquier aproximación directa por instrumentos en condiciones de vuelo por instrumentos; o
- d) 1000 pies sobre el aeródromo en aproximaciones por contacto.

Nota.- Los IOs no deberán aprobar el procedimiento a un explotador, a menos que el concepto de aproximación estabilizada sea utilizado para todas las operaciones de aviones turbomotor. Esto es recomendado para todos los aviones en general.

7.1.6. Alcance visual en la pista /Visibilidad para CAT I

7.1.6.1. Las condiciones meteorológicas mínimas en las cuales cabe considerar que el piloto tiene la referencia visual requerida en y por debajo de la altura de decisión, pueden especificarse como RVR o como visibilidad. Un parámetro suplementario puede ser la base de nubes más baja.

7.1.6.2. Los referidos son valores medidos en tierra y ninguno de ellos, ni su combinación puede indicar con precisión si el piloto tendrá o no la referencia visual requerida cuando se encuentre a la altura de decisión puesto que:

- a) 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;
- b) si la visibilidad se reduce por niebla, es probable que ésta sea menos densa en la superficie que en niveles superiores y, por lo tanto, la visibilidad oblicua será menor que la visibilidad horizontal en la superficie;
- c) 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 a la falta de contraste en las referencias visuales del terreno vistas a través del polvo;
- d) pueden presentarse casos tales como el de niebla baja, en los que el alcance visual oblicuo es mayor que la visibilidad horizontal durante las primeras fases de la aproximación.
- e) la visibilidad resultará probablemente aún menos representativa que la visibilidad oblicua que tiene el piloto, dado que frecuentemente la visibilidad se mide a alguna distancia de la pista y, posiblemente, en una dirección distinta de la pista en cuestión.

7.1.6.3. La medida de la base de nubes generalmente no proporciona una buena indicación de la altura a la cual el piloto establecerá contacto visual con la superficie debido a que:

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

7.1.6.4. No obstante lo anterior, es necesario determinar los mínimos para que el piloto tenga suficiente visión en y por debajo de la altura de decisión, especificando la referencia visual mínima requerida para el descenso por debajo de dicha altura.

7.1.6.5. La distancia a la que un piloto debe posicionarse para tener un segmento visual adecuado en y por debajo de la altura de decisión, depende de:

- a) la posición de sus ojos con respecto a las ayudas visuales en la superficie,
- b) la restricción hacia adelante y hacia abajo que la estructura del avión ocasiona en su visión,
- c) de la clase de ayudas visuales.

7.1.6.6. Cuanto mayor sea la altura de decisión y mayores las dimensiones del avión, más altos estarán los ojos del piloto por encima de la superficie, por lo que la visibilidad requerida será mayor para que el segmento visual sea aceptable. Por el contrario, cuanto mejor sea la visión hacia abajo por encima de la nariz, y mayor la longitud del sistema de luces de aproximación, la visibilidad requerida será menor.

7.1.6.7. Sin embargo, algunos factores tienden a anularse entre sí. Por ejemplo:

- a) en aviones de grandes dimensiones, la altura de los ojos del piloto por encima de las ruedas del tren de aterrizaje principal es generalmente elevada; esta característica indeseable se ve normalmente 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 adelante y hacia abajo;

- b) en aviones de pequeñas dimensiones, la altura de los ojos del piloto por encima de las ruedas por lo general es más reducida. 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.

7.1.6.8. Como norma, el RVR mínimo para una aproximación de precisión de Categoría 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.

7.1.6.9. Si bien la iluminación de aproximación normalizada requerida por la OACI para una pista de aproximación de precisión es un sistema de 900 m de longitud, existen algunas pistas en las cuales no hay iluminación de aproximación debido a que es físicamente imposible instalarla; y otras pistas en las que los sistemas de iluminación de aproximación tiene menos de 900 m de longitud. Por lo tanto, la longitud y la índole de la iluminación de aproximación influirán de modo significativo en los mínimos de visibilidad. Por ejemplo:

- a) a una altura de 60 m (200 pies) en una pendiente de planeo de 3°, la zona de toma de contacto está situada aproximadamente a 1100 m por delante del avión. Si no existe iluminación de aproximación, el RVR debería ser del orden de los 1200 m para que así el piloto vea adecuadamente la zona de toma de contacto;
- b) por el contrario, con iluminación completa de aproximación, de zona de toma de contacto, de umbral, de borde y de eje de pista, podría disponerse de suficiente información visual en la altura de decisión y por debajo de ella con RVR del orden de 550 m, lo que permitiría al piloto continuar la aproximación en base de una combinación de información visual y de instrumentos.

7.1.7. Mínimos para operaciones de aproximación por instrumentos 3D Tipo B de Categoría I

7.1.7.1. Créditos por instalaciones

7.1.7.1.1. Las operaciones de aproximación o aterrizaje de precisión directa (en línea recta) se basan en la utilización de ayudas visuales en tierra para aumentar la visibilidad durante la fase final de la aproximación y aterrizaje, reduciendo así los mínimos. Dichas reducciones son conocidas como créditos por instalaciones y no deben ser utilizados para reducir los mínimos para las maniobras de aterrizaje de una aproximación en circuito, debido al área más amplia que se requiere para maniobrar con seguridad (radios de viraje) a las diferentes velocidades utilizadas. Por lo tanto, la reducción de los mínimos de aterrizaje basados en los créditos por instalaciones, sólo se puede autorizar para aproximaciones por instrumentos a las pistas que proporcionen la capacidad de una aproximación directa.

7.1.7.1.2. Los mínimos de altitud normalizados (estándares) para operaciones de aproximación y aterrizaje IFR no podrán reducirse debido a limitaciones de obstáculos y/o señales de las radioayudas. Por ello, las reducciones en los mínimos de operación por debajo de los valores básicos establecidos para cada radioayuda, están expresadas solamente en reducción de la visibilidad/RVR requerida para conducir operaciones con seguridad.

7.1.7.1.3. Los mínimos comúnmente aceptados para aproximaciones de precisión de CAT I, están especificados en la Tabla 1, con las referencias de variación de las visibilidades/RVR según las instalaciones, ya sean estas completas, intermedias o básicas.

7.1.7.2. Mínimos comúnmente aceptados para aproximaciones por instrumentos Tipo B de Categoría I

7.1.7.2.1. Los mínimos comúnmente aceptados para aproximaciones por instrumentos Tipo B de CAT I, están especificados en la Tabla 1 - Mínimos para aproximaciones por instrumentos Tipo B de Categoría I. La reducción de los mínimos de operación se basan, en principio, en la combinación del sistema de iluminación de pista, necesario para incrementar el realce de la superficie de aterrizaje, el

cual aumenta la capacidad del piloto para utilizar las ayudas visuales externas para controlar y maniobrar la aeronave en condiciones de visibilidad reducida.

7.1.7.2.2. Los mínimos más bajos permitidos para todas las aeronaves que conduzcan operaciones de aproximación y aterrizaje de precisión de CAT I son DA/DH 60 m (200 pies) y 800 m de visibilidad o RVR 550 m (1800 pies). Dichos mínimos normalizados (estándar) son los más bajos autorizados para aproximaciones de precisión de CAT I con instalaciones completas. Los mínimos de visibilidad y RVR aumentan para aeródromos con instalaciones intermedias y básicas según se establece en la Figura 1- Mínimos para aproximaciones por instrumentos 3D Tipo B de Categoría I.

Figura 1 – Mínimos para aproximaciones por instrumentos 3D Tipo B de Categoría I

Mínimos de Categoría I			
	Instalaciones completas	Instalaciones intermedias	Instalaciones básicas
DA/DH ^{1,2}	60 m (200 pies)	60 m (200 pies)	60 m (200 pies)
RVR ³	550 m	800	1200 m
Visibilidad ³	800 m	800	1200 m

Nota 1.- la DA/DH es o bien 60 m (200 pies) o bien la OCH, de ambas la mayor.

Nota 2.- La DA/DH puede aumentarse para las aproximaciones que se realizan con un motor inoperativo.

Nota 3.- Los aumentos en la DA/DH exigirán un aumento correspondiente en el RVR/visibilidad.

7.1.8. Mínimos básicos de operación de explotadores de servicios aéreos

7.1.8.1. Mínimos básicos de operación del explotador: Si bien este manual refiere los mínimos normalizados (estándares) de acuerdo con diferentes categorías de instalaciones (completas, intermedias y básicas), no pueden ser utilizados automáticamente por los explotadores que operan bajo las RAAC 121 y 135, para los cuales se establecen dos clases de mínimos de operación: mínimos básicos del explotador y mínimos estándares.

7.1.8.2. Para propósitos de este Manual, los mínimos básicos del explotador incluyen requisitos mínimos para el PF y para aeronaves con motores turboreactores, que generalmente son más altos que los mínimos estándares para varias categorías de avión y combinaciones de sistemas de iluminación. Dichos mínimos más altos deben ser utilizados por todos los explotadores 121 y 135 hasta que se alcancen los requisitos de equipo especial de a bordo, instrucción, calificación y/o experiencia, que le permitan al IO autorizar la utilización de los mínimos estándar de operación.

7.1.8.3. PF con mínimos de utilización de aeródromo más altos. La degradación de las condiciones de visibilidad y el incremento de la dificultad para realizar las tareas de pilotaje durante la operación de aproximación y aterrizaje, pueden llevar a que los PF adquieran cierta experiencia de vuelo antes de operar en los mínimos más bajos autorizados para CAT I. El objetivo de este requerimiento de experiencia de vuelo, es asegurar que el piloto conozca completamente las capacidades del equipo de la aeronave y sus limitaciones, las ayudas visuales externas y las características de manejo de la aeronave.

- a) Mínimos de operación más altos (incrementados). La experiencia de vuelo necesaria para satisfacer este objetivo se encuentra especificada en las RAAC 121 y 135; en donde se requiere que los PFs que no hayan adquirido dicha experiencia, incrementen 100 pies a la MDA/DH publicada, y 800 m (2400 pies) a la visibilidad o RVR publicada. Los mínimos aplicables para cada explotador o PF son los establecidos en las OpSpecs/MOE, independientemente de los que estén establecidos en la carta de aproximación por instrumentos. Por lo tanto cuando se despache o libere un vuelo, el explotador debe considerar los mínimos de operación

incrementados para PF con mínimos más altos y las condiciones meteorológicas pronosticadas. Estas secciones se utilizan únicamente para designar un aeródromo de destino y no para designar un aeródromo de alternativa. Las 100 horas de experiencia para PF pueden ser reducidas (siempre que no se exceda el 50% de las horas totales) sustituyendo un aterrizaje por una hora de vuelo en operaciones según las RAAC 121 y 135 y en una aeronave específica.

- b) Mínimos básicos para aviones turbo reactores.- El RVR mínimo básico para aviones turbo reactores para aproximaciones directas, tanto de precisión como de no precisión, es de 1200 m (4000 pies). Cualquier mínimo menor que el básico no está autorizado hasta que se cumplan requisitos especiales de: equipo de la aeronave, sistemas de iluminación y señalamiento y calificación de los pilotos. Los mínimos para aeronaves turbo reactores para cada configuración aprobada de iluminación y señalamiento de aproximación y de pista deben estar especificados en el MOE.

7.1.9. Utilización de mínimos de operación estándares en turbo reactores, turbo fan y propfan

7.1.9.1. Un explotador no será autorizado a conducir operaciones de CAT I utilizando los mínimos de operación estándares con turbo reactores, turbo fan y/o propfan a menos que la aeronave, aeródromo, pista y tripulaciones de vuelo utilizadas estén específicamente calificadas para ello.

7.1.9.2. Cuando se evalúa una solicitud para conducir operaciones de CAT I utilizando los mínimos de operación estándares, el IO debe asegurarse de que se alcancen los siguientes criterios:

- a) Equipos adicionales de a bordo.- Generalmente requeridos cuando se conducen operaciones de aproximación de precisión.
- b) Guía de vuelo y sistema de control automático.- El equipo mínimo adicional de a bordo requerido es un director de vuelo (FD) simple o un piloto automático (A/P) simple para aproximación. Sin embargo, es muy ventajosa la instalación de un equipo redundante, porque los requisitos del equipo utilizado, la instrucción de vuelo y el despacho están interrelacionados, especialmente cuando es considerada una falla en vuelo. Como resultado, muchos explotadores utilizan un FD dual con presentación dual o un sólo FD y un acoplador simple.
- c) Detección de falla de instrumento y sistema de aviso.- A menos que el explotador implemente procedimientos y tareas de la tripulación aceptables para detectar en forma confiable e inmediata fallas y mal funcionamiento, la aeronave debería estar equipada con un sistema de aviso aceptable para proporcionar información inmediata y precisa a los pilotos de cualquier falla en un equipo esencial.
- d) Disponibilidad de equipos.- Cualquier equipo adicional especificado en los términos de la aprobación del diseño de tipo (certificación) basados en el AFM, debe estar instalado y en servicio si éste es requerido para conducir operaciones utilizando los mínimos de operación estándar.
- e) Instrucción del piloto.- Véase Sección 2, Capítulo 3 de este Manual.

7.2. Para CAT II

7.2.1. Los únicos tipos de operaciones de CAT II que pueden ser normalmente autorizados para los explotadores de servicios aéreos, son las operaciones basadas en los sistemas ILS y MLS. El ILS es la ayuda que comúnmente se emplea, por lo tanto este Manual tratará exclusivamente sobre las operaciones de CAT II basadas en ILS.

7.2.2. Las condiciones meteorológicas asociadas a una operación de CAT II, restringen las condiciones visuales de tal manera que las referencias externas que son necesarias para controlar manualmente una aeronave, no son adquiridas hasta que la aeronave alcance una altura muy baja (normalmente 100 a 200 pies AGL). Por lo tanto, la tripulación de vuelo debe operar y controlar la aeronave por referencia a los instrumentos a través de la mayor parte de la aproximación y mediante una combinación de instrumentos e información visual externa durante las últimas fases de la aproximación, enderezamiento y aterrizaje.

7.2.3. Debido a la reducida capacidad de maniobra resultante de las condiciones de visibilidad en CAT II, la precisión del sistema de guía de vuelo y todo el control de la trayectoria, debe asegurar que la aeronave pueda ser volada a una posición que esté cercanamente alineada con el eje de la pista y con la pendiente de planeo deseada.

7.2.4. Para asegurar que cuando la aeronave arribe a la DA/DH, esté en una trayectoria de vuelo que permita al piloto completar el aterrizaje, sin una maniobra significativa, para alinearse con la pista, es necesario el incremento de la confiabilidad y la precisión requerida en el equipo de a bordo y de tierra.

7.2.5. Todas las operaciones de CAT II deben conducirse de acuerdo con los conceptos de DH y RVR utilizados en las operaciones de CAT I. Sin embargo, debido a las limitaciones de las condiciones de visibilidad disponibles en las operaciones de CAT II, son necesarios los requerimientos adicionales antes descritos.

7.2.6. Sin embargo las nuevas tecnologías, como el sistema de guía con visualizador de cabeza alta (HUD), y los sistemas de aterrizaje automático han resultado en capacidades operacionales adicionales en los sistemas de aviónica de a bordo y un potencial para agregar créditos a los mínimos de operación. Dichos sistemas de a bordo acoplados con un ILS moderno y confiable, y requerimientos de performance más restrictivos y asociados con procedimientos desarrollados para operaciones de baja visibilidad, actualmente pueden permitir operaciones de CAT II o mínimos de CAT I más bajos que los estándares de CAT I, para las pistas aprobadas que eran programadas originalmente para operaciones de CAT I.

7.2.7. Función de la referencia visual para CAT II.- Debido a las restricciones de los equipos de a bordo utilizados en operaciones de CAT II y los instrumentos de guía disponibles, el piloto debe tener suficiente referencia visual para controlar y maniobrar manualmente la aeronave desde la DH hasta una detención total en la pista. Estas referencias visuales externas son requeridas debajo de la DH para que el piloto controle y maniobre la aeronave para alinear el avión con el eje de la pista (CL), haga contacto dentro de la TDZ y realice el recorrido en tierra (*roll-out*).

7.2.8. Región de decisión para CAT II.-

7.2.8.1. La región de decisión es aquella parte de la aproximación entre los 300 pies AGL y la DH donde la performance de seguimiento de la trayectoria debe ser cuidadosamente evaluada para determinar si la performance del sistema en general es suficiente para que la aeronave continúe hacia la DH.

7.2.8.2. Como ya se indicó, el rango visual se expande a medida que la aeronave desciende debido a los efectos de la geometría y rango de visión inclinada. El piloto debe integrar los instrumentos con las ayudas visuales a medida que vaya disponiendo de ellos, y antes de alcanzar la DH debe decidir continuar la aproximación por referencias visuales o ejecutar una aproximación frustrada. Dicha información debe ser integrada y evaluada en la región de decisión.

7.2.8.3. Mientras se encuentre volando en la región de decisión, la tripulación de vuelo debe estar especialmente alerta a la máxima indicación de desviación del ILS permisible desde la cual puede completarse un aterrizaje con seguridad. Los parámetros de performance de derrota normalmente utilizados dentro de la región de decisión son $\pm 1/3$ de punto del localizador (máximo), y $\pm 1/2$ punto de desplazamiento de la pendiente de planeo (máximo), sin oscilaciones sostenidas en el localizador o trayectoria de planeo. Si la trayectoria está fuera de dichos parámetros mientras se está en la región de decisión, debe ejecutarse una aproximación frustrada porque la performance de la trayectoria total no es suficiente para asegurar que la aeronave arribará a la DH en una trayectoria de vuelo que permita completar el aterrizaje con seguridad.

7.2.9. Altura de decisión (DH) para CAT II.-

7.2.9.1. Como se desprende de la definición (párrafo 5.1.25), la DH es la altura mínima a la cual la tripulación de vuelo debe decidir si continúa con la aproximación de CAT II con referencias visuales o ejecutar una aproximación frustrada. Hasta la DH, una aproximación puede ser conducida por referencias a los instrumentos solamente. Para CAT II, la evaluación y toma de decisión de continuar con dicha aproximación debe proseguir aún después de pasar la DH, para asegurar que se mantienen

las referencias visuales suficientes para controlar y maniobrar manualmente la aeronave; que la aeronave continúa alineada con el eje de la pista y que puede hacer contacto dentro de la TDZ con seguridad. Si no se mantienen las referencias visuales requeridas, o el piloto no puede determinar si puede completar el aterrizaje con seguridad, la tripulación de vuelo debe ejecutar la aproximación frustrada de inmediato.

7.2.9.2. La DH para una operación de CAT II será normalmente la OCH promulgada para tal procedimiento, aunque en ningún caso deberá ser inferior a 30 m (100 pies). En general para una determinada configuración de obstáculos, cuanto más amplia sea la evaluación, más baja será la OCH. Si un aeródromo está situado en un área en la que unos pocos obstáculos requieren que la altura de decisión sea superior a 30 m (100 pies), debería considerarse la posibilidad de eliminar los obstáculos para poder reducir así la altura de decisión a 30 m (100 pies).

7.2.9.3. Excepto en circunstancias poco usuales, tales como el caso de terreno adyacente irregular, las alturas de decisión se basan en la información del radioaltímetro. Si se utilizaran otros medios para especificar la altura de decisión, tales como una radiobaliza interior o un altímetro barométrico, puede ser necesario tener especial consideración de otros factores tales como el franqueamiento de obstáculos, la instrucción, o la MEL.

7.2.9.4. El explotador debe garantizar que la DH para una operación de CAT II no sea menor de:

- a) la DH mínima especificada en el AFM de la aeronave, si está establecida;
- b) la DH mínima hasta la cual se pueda utilizar la NAVAID de la aproximación de precisión solamente por referencia a los instrumentos;
- c) la OCH para la categoría de la aeronave;
- d) la DH que la tripulación de vuelo está autorizada a operar; o
- e) 100 pies (30 m).

7.2.10. Alcance Visual en la Pista (RVR) para CAT II: 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 una altura en que las ruedas están a 15 m (50 pies) del suelo, se debería ver ya claramente la zona de toma de contacto (TDZ). Aún cuando pueden autorizarse operaciones manuales de CAT II, las mismas se llevan a cabo generalmente con A/P. Además, algunos aviones de grandes dimensiones pueden utilizar equipo de aterrizaje automático. Los mínimos de visibilidad de CAT II, suelen expresarse en términos de RVR más bien que de visibilidad y por esto es necesario un sistema de evaluación del RVR en el caso de las pistas utilizadas para operaciones de CAT II.

7.2.11. Propósito de los mínimos de operación para CAT II.-Los procedimientos y mínimos de operación para CAT II han sido establecidos para asegurar que se alcance un nivel deseado de seguridad operacional, cuando existen condiciones de visibilidad de CAT II. Estos mínimos de operación están basados en los conceptos de DH y RVR. Los mínimos de operación establecidos de DH y RVR determinan los mínimos de altura y visibilidad para el vuelo por instrumentos a los cuales el aterrizaje puede ser completado con seguridad, con referencias visuales externas y con un avión en particular. Estos mínimos de operación se basan en los conceptos operacionales, equipos de a bordo, ayudas visuales y equipo electrónico en tierra, procedimientos de operación, e instrucción, entrenamiento y calificación del piloto requeridos para CAT II. A medida que la calidad y cantidad de la información de las ayudas visuales externas disminuye debido a la reducción de las condiciones de visibilidad (cuando son reducidos los mínimos de operación), la calidad y cantidad de información de los instrumentos y la eficiencia de las tripulaciones de vuelo deben ser incrementadas para mantener el nivel deseado de seguridad.

7.2.12. Establecimiento de los mínimos de operación para CAT II.-

7.2.12.1. Los mínimos de operación DH y RVR para operaciones de CAT II son normalmente determinados por las tareas requeridas para que el piloto complete la maniobra de aterrizaje después de pasar la DH. Para el establecimiento de los mínimos de operación se deben tomar en consideración el

grado de precisión en la trayectoria de vuelo proporcionada por el equipo electrónico requerido y las condiciones visuales incrementadas proporcionadas por las ayudas visuales requeridas.

7.2.12.2. Generalmente, el mínimo requerido de condiciones visuales (RVR) es mayor que el estándar (RVR 500) cuando al piloto se le requiere establecer referencia visual a una altura mayor (por ejemplo HAT 150) por los obstáculos o limitaciones en el sistema de guía basado en tierra. El RVR mínimo también es más alto si el piloto debe establecer una condición visual mejor, debido a la complejidad o dificultad de las tareas requeridas para completar el aterrizaje con seguridad. (Por ejemplo los factores relacionados con el diseño y las características de operación de un avión en particular).

Figura 2 – Mínimos para aproximaciones por instrumentos 3D Tipo B de CAT II Aviones de transporte aéreo comercial (aviones multimotores)

	Mínimos básicos CAT II
Altura de Decisión (DH)	30 m (100 pies)
RVR ^{1,2}	300 m

Nota 1.- Los aumentos en la DH pueden exigir un aumento correspondiente en el RVR.

Nota 2.- Ciertas interrupciones del servicio o fallas en las instalaciones pueden exigir que se aumente el RVR para determinadas DH.

7.3. **Para CAT III**

7.3.1. Las condiciones meteorológicas y del entorno encontradas en CAT III restringen severamente las condiciones de visibilidad. Las referencias visuales externas no son adquiridas hasta que la aeronave alcanza una muy baja altura. Típicamente, las referencias visuales externas empiezan a estar disponibles debajo de los 100 pies en operaciones de CAT IIIA y bajo los 50 pies en operaciones de CAT IIIB.

7.3.2. Aunque las referencias visuales externas normalmente están disponibles antes del contacto, las condiciones de visibilidad no son suficientes para que el piloto pueda realizar el aterrizaje manual con seguridad. Por lo tanto la aeronave debe ser controlada por instrumentos y equipo especial a través de la aproximación, el enderezamiento y la toma de contacto para operaciones en condiciones meteorológicas de CAT IIIA; y, en el caso de operaciones de CAT IIIB, a través del recorrido en tierra (*roll-out*) hasta una velocidad de rodaje segura.

7.3.3. Debido a las condiciones de visibilidad reducida y los peligros asociados con el intento de los pilotos de maniobrar manualmente la aeronave para aterrizar en dichas condiciones visuales, la precisión del sistema de guía y control y toda la precisión del control de la trayectoria de vuelo, deben tener ciertas capacidades. Dichas capacidades incluyen llevar la aeronave con seguridad hasta la toma de contacto en condiciones meteorológicas de operaciones de CAT IIIA y a través del recorrido en tierra (*roll-out*) hasta una velocidad de rodaje segura, en el caso de operaciones de CAT IIIB.

7.3.4. Altura de Alerta (AH) para CAT III.- La AH es una altura especificada para utilización operacional por parte de los pilotos (100 pies o menos, por encima de la elevación más alta de la TDZ). Por encima de la misma, si fallara alguno de los sistemas operacionales redundantes con que deben contar el avión o el equipo terrestre pertinente, se debería interrumpir la aproximación de CAT III y ejecutar la maniobra de aproximación frustrada. Después de cualquier falla del avión o de los sistemas asociados de CAT III por debajo de esa altura, la aproximación, el enderezamiento, la toma de contacto y, si cabe, el recorrido en tierra (*roll-out*) deben poder realizarse en condiciones de seguridad. Esta altura se basa en las características de la aeronave y en las del sistema de a bordo de CAT III con que cuenta la misma.

7.3.4.1. Durante la evaluación de aeronavegabilidad, las alturas de alerta se evalúan a 100 pies o por encima de éstos para asegurar suficiente fiabilidad e integridad del sistema. A los efectos de las operaciones, las alturas de alerta se establecen en 100 pies o por debajo de ésta para asegurar que se sigue un criterio prudente cuando se presentan condiciones de avería.

7.3.5. Altura de decisión (DH) para CAT III.- La configuración de los obstáculos en el tramo de precisión de la aproximación, debe permitir que un avión, acoplado al ILS por medio de un sistema de mando automático de vuelo, pueda volar con seguridad sin necesidad de referencias visuales terrestres hasta el TDZ y efectuar una aproximación frustrada. En las operaciones de CAT III, al igual que en las otras operaciones, el avión debería poder efectuar una aproximación frustrada desde cualquier altura antes de la toma de contacto.

7.3.5.1. 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 aseguran el enderezamiento para el aterrizaje.

7.3.5.2. Por otra parte, la pérdida de altura en la aproximación frustrada será menor a medida que disminuya la altura en la que se inicia. En el caso de las operaciones de CAT III con sistemas de aterrizaje que no son operacionales en caso de falla (por ejemplo el sistema de protección mínima), no es seguro que el avión se enderece por sí solo, y en consecuencia debe utilizarse un margen de pérdida de altura al determinar la altura de decisión.

7.3.5.3. En las operaciones de CAT III en las que se emplean alturas de decisión, las alturas de decisión específicas corresponden a determinados RVR; por lo general se establecen en 15 m (50 pies) o menos. Su finalidad es especificar la altura más baja en la que el piloto tenga la seguridad de que el avión va a tomar contacto correcto con la pista, y de que dispone de adecuada referencia visual para controlar la parte inicial del recorrido en tierra (*roll-out*).

7.3.5.4. Para operaciones de CAT III con protección mínima se utiliza una DH; en cambio, para operaciones de CAT III con sistema operacional en caso de falla, se puede utilizar una DH o una AH. En este último caso, si utiliza una DH se indicará toda referencia visual necesaria.

7.3.6. Altura de Decisión (DH) y Altura de Alerta (AH) para CAT III.- Todas las operaciones de CAT IIIA con sistema de aterrizaje automático con protección mínima (*fail passive*), son conducidas de acuerdo con los conceptos de DH y RVR. Por otro lado, las operaciones de CAT IIIA y CAT IIIB con sistema de aterrizaje automático operacional en caso de falla (*fail operational*) son normalmente conducidas de acuerdo a los conceptos de AH y RVR. Las DA/DHs son utilizadas con sistemas de aterrizaje automático operacional en caso de falla en situaciones únicas. La DH y AH nunca se utilizan en forma conjunta en una operación, dado que la DH requiere el establecimiento de ayudas visuales externas antes de pasar un determinado punto y la AH no lo requiere. Las condiciones muy limitadas de visibilidad disponibles en operaciones de CAT III, requieren un criterio adicional para asegurar que el nivel de seguridad es alcanzado y mantenido, cuando se está operando en estas condiciones.

7.3.7. Alcance Visual en la Pista (RVR) para CAT III.-

7.3.7.1. En las operaciones de CAT III, la aproximación hasta la toma de contacto debería hacerse con A/P, excepto cuando se trate de sistemas aprobados para control manual que utilicen visualizadores de cabeza alta. Para la CAT IIIA con sistema operacional en caso de falla, se utiliza el RVR para determinar que la referencia visual será suficiente al inicio del recorrido en tierra (*roll-out*). Para la CAT IIIA con protección mínima, el RVR proporciona la referencia visual necesaria que permite al piloto comprobar si el avión está situado en forma que pueda efectuar un aterrizaje satisfactorio en la TDZ. Si el recorrido en tierra (*roll-out*) ha de ser controlado manualmente utilizando referencia visual, entonces se necesitará un RVR del orden de los 200 m.

7.3.7.2. Para los mínimos de CAT III anteriormente vistos, el sistema de mando de vuelo operacional en caso de falla permite asegurar que es extremadamente improbable que el piloto tenga que recurrir al mando manual del avión por una falla del sistema en condiciones de CAT III. En cambio, si el sistema de mando de vuelo funciona con protección mínima, 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 una aproximación frustrada en forma manual. En este último caso y a menos que se estipule como requisito efectuar obligatoriamente una aproximación frustrada después de una falla del equipo, debería establecerse un valor de RVR que le permita al piloto evaluar si existe suficiente referencia visual como para controlar manualmente el enderezamiento.

7.3.7.3. En las operaciones de CAT III, la necesidad de especificar mínimos en forma de requisitos de referencia visual o de altura de decisión, está determinada por la fiabilidad de los sistemas automáticos. Cuando esos mínimos sean necesarios, dependerán del segmento visual requerido, del campo de visión del piloto y de la probabilidad de que falle el sistema automático.

7.3.8. Función de las referencias visuales para CAT III.-

7.3.8.1. Operaciones con DH: La función de las referencias visuales externas depende de la clase de operación de CAT III a ser conducida. En operaciones con DH (es decir, todas las operaciones con sistema de aterrizaje automático con protección mínima) las referencias visuales externas son esenciales para determinar (antes de pasar los 15m – 50 pies AGL) que el sistema de guía y control de vuelo:

- a) conducen al avión a la TDZ;
- b) le permiten al piloto determinar que el avión está alineado con la TDZ y con una derrota tal que haga contacto dentro de los límites laterales de la pista; y
- c) le permiten al piloto detectar situaciones donde el avión podría no hacer contacto dentro de los confines longitudinales de la TDZ.

7.3.8.2. Operaciones con AH: En operaciones con AH (esto es solamente para operaciones con sistema de aterrizaje automático operacional en caso de falla), las referencias visuales externas son convenientes y útiles para el piloto a medida que el avión desciende. En estos casos no se requiere que el piloto establezca una referencia visual antes del contacto. Las referencias visuales durante las operaciones con AH son utilizadas para:

- a) evaluar la performance del sistema de control de recorrido en tierra (*roll-out*);
- b) continuar el recorrido en tierra (*roll-out*) en forma manual si el sistema de control de protección mínima falla; y
- c) para realizar el rodaje del avión una vez que se ha alcanzado una velocidad de rodaje segura.

7.3.9. Región de decisión para CAT III.- La región de decisión debe ser utilizada en todas las operaciones de CAT III. La región de decisión es aquella parte de la aproximación entre 300 y 100 pies, donde la performance de seguimiento de la trayectoria del sistema de control y guía de vuelo debe ser cuidadosamente evaluada por la tripulación de vuelo, para determinar si la performance del sistema en general es suficiente para que la aeronave continúe la aproximación hasta la toma de contacto.

7.3.9.1. Como ya se indicó, el rango visual se expande a medida que la aeronave desciende debido a los efectos de la geometría y rango de visión inclinada. El piloto debe integrar los instrumentos con las ayudas visuales a medida que vaya disponiendo de ellos.

7.3.9.2. Para operaciones que utilicen una DH, antes de alcanzar la misma, el piloto debe decidir si el sistema y control de la trayectoria de guía de vuelo le permiten lograr un contacto exitoso o si debe ejecutar una aproximación frustrada. En la región de decisión, la información visual externa y el sistema de información de vuelo deben estar integrados para que la tripulación de vuelo pueda tomar una decisión definitiva no más allá de la DH. Para permitir que el sistema y control de la trayectoria de guía de vuelo continúe dirigiendo la aeronave hasta el contacto, el piloto debe asegurarse que:

- a) el sistema aún tiene protección mínima (protección operacional en el caso de CAT III B);
- b) la información de los instrumentos confirma que la performance de la derrota de los sistemas de a bordo alcanzan las tolerancias de la región de decisión; y
- c) las ayudas visuales externas confirman que el avión hará contacto dentro de la TDZ.

7.3.9.3. Para operaciones con AH, antes de alcanzar la misma, el piloto también debe decidir si el sistema y control de la trayectoria de guía de vuelo le permiten lograr un contacto exitoso o si debe ejecutar una aproximación frustrada. Sin embargo, en contraste con las operaciones con DH, dicha decisión debe basarse en:

- a) que el sistema de a bordo continúa con protección operacional; y
- b) que la información de los instrumentos confirma que la performance de la derrota de los sistemas de a bordo alcanzan las tolerancias de la región de decisión.

7.3.9.4. En la región de decisión, la tripulación de vuelo debe conocer las desviaciones máximas permitidas en el curso y trayectoria de planeo del ILS, dentro de las cuales es posible realizar un aterrizaje con seguridad. Los parámetros de performance de derrota normalmente utilizados dentro de la región de decisión son:

- a) $\pm 1/3$ de punto del localizador (máximo); y
- b) $\pm 1/2$ punto de desplazamiento de trayectoria de planeo (máximo), sin oscilaciones sostenidas en el localizador o trayectoria de planeo.

7.3.9.5. Si la trayectoria estuviera por fuera de dichos parámetros mientras se está en la región de decisión en condiciones meteorológicas de CAT III, debe ejecutarse una aproximación frustrada, ya que la performance de la trayectoria total no es suficiente para asegurar que la aeronave pueda completar con seguridad un aterrizaje dentro de la TDZ.

7.3.9.6. Asimismo, mientras se opera dentro de la región de decisión, la tripulación de vuelo debe estar especialmente alerta a repentinas o rápidas oscilaciones del LOC o de la trayectoria de planeo, dado que dichas oscilaciones (efecto de limpiaparabrisas) pueden indicar que las áreas críticas del ILS no están adecuadamente protegidas. Si alguna de estas oscilaciones ocurre por debajo de los 100 pies AGL, debe ejecutarse inmediatamente una aproximación frustrada, a menos que estén disponibles ayudas visuales externas que confirmen que el avión está siendo bien conducido a la pista de aterrizaje.

7.3.9.7. Si la tripulación de vuelo detecta o sospecha de alguna anomalía de la performance de los sistemas basados en tierra o de a bordo, también deberá ejecutarse una aproximación frustrada en cualquier punto de la aproximación, antes del contacto.

7.3.10. Mínimos de operación para CAT III.- Los procedimientos y mínimos de operación para CAT III deben permitir alcanzar el nivel deseado de seguridad cuando las aeronaves operan en condiciones de visibilidad de dicha Categoría. Los mínimos de operación comúnmente aceptados de acuerdo con la Figura 3, establecen las alturas mínimas para vuelo instrumental y los mínimos de RVR necesarios para completar, con seguridad, la operación que está siendo conducida con una aeronave en particular. Dichos mínimos de operación están establecidos considerando todos los requerimientos de CAT III:

- a) conceptos operacionales,
- b) equipo de a bordo, equipo visual y electrónico,
- c) procedimientos de operación; y
- d) la instrucción, entrenamiento y calificación de los pilotos que son requeridos para este tipo de operación.

7.3.11. Dichos mínimos de operación, cuando están combinados con otros requerimientos de CAT III, aseguran que las ayudas visuales externas y el equipo e instrumental de la aeronave, es suficiente para permitirle a los pilotos realizar la operación del avión en la trayectoria de vuelo deseada, el contacto y el recorrido en tierra (*roll-out*) con seguridad. A medida que la calidad y cantidad de la información de las ayudas visuales externas disminuyen debido al deterioro de las condiciones de visibilidad (por ejemplo, yendo desde CAT II a CAT IIIA y a CAT IIIB), la calidad y cantidad de la información de los instrumentos, la capacidad de los sistemas de a bordo y de tierra y la eficiencia de la tripulación de vuelo debe ser incrementada, para mantener el nivel deseado de seguridad.



**Figura 3 - Mínimos para aproximaciones por instrumentos 3D Tipo B de Categoría III
Aviones de transporte aéreo comercial (aviones multimotores)**

Mínimos de Categoría III			
	Categoría IIIA		Categoría IIIB
	Con protección mínima (<i>fail passive</i>)	Operacional en caso de falla (<i>fail operational</i>)	
Altura de decisión (DH)	No inferior a 15 m (50 pies)	Inferior a 15 m (50 pies) o sin DH	Inferior a 15 m (50 pies) o sin DH
Altura de alerta (AH)	N/A	Aplicable si no hay DH	Aplicable si no hay DH
RVR	300 m ¹	300 m	100 m

Nota 1.- Las autorizaciones de mínimas del RVR para realizar operaciones con un sistema operacional en caso de falla en condiciones de RVR inferior a 300 m pero no menor de 200 m se limitan a las operaciones efectuadas de conformidad con los criterios especificados para dichas operaciones.

7.3.12. Clases de operaciones de CAT III.-

7.3.12.1. Hay dos clases diferentes de operaciones de CAT III A, según el sistema de protección en caso de falla que esté activo para efectuar una aproximación:

- operaciones con sistema de aterrizaje automático con protección mínima (*fail passive*). Según las distintas nomenclaturas empleadas por los fabricantes, estas operaciones son llamadas CAT III SINGLE (Airbus), LAND II (Boeing) o AUTOLAND 1 (Embraer); y
- operaciones con sistema de aterrizaje automático operacional en caso de falla (*fail operational*). CAT III DUAL (Airbus), LAND III (Boeing).

7.3.12.1.1. Operaciones con sistemas de aterrizaje automático con protección mínima (*fail passive*).

- Estos sistemas están limitados a operaciones de CAT IIIA y deben utilizar una DH no inferior a 15 m (50 pies) y un RVR de 300 m. El sistema de aterrizaje automático con protección mínima de CAT III podría fallar por debajo de 100 pies AGL bajo ciertas circunstancias remotas, siempre y cuando el sistema de guía y control del vuelo falle pasivamente (es decir que no perturbe la trayectoria de planeo del avión), y que la tripulación de vuelo reciba de inmediato una alerta visual y audible de la falla del sistema. En dichos casos, deberá utilizarse una DH que asegure que, antes de pasar los 15 m (50 pies) AGL, la tripulación de vuelo obtenga las referencias visuales externas con la zona de contacto para determinar que el sistema de guía y control del vuelo está funcionando apropiadamente, y asegurar que la aeronave está siendo bien conducida hacia la pista. En condiciones de operación con sistema de aterrizaje automático con protección mínima, si las condiciones meteorológicas no le permiten a la tripulación obtener las suficientes referencias visuales externas para determinar si el RVR es mayor a 200 m antes de pasar los 15 m (50 pies) AGL; o si el RVR es mayor a 300 m antes de pasar los 30 m (100 pies) AGL, no podrá continuarse con un aterrizaje manual, por lo que deberá efectuarse un escape.
- En el caso de que la capacidad de la aproximación frustrada automática también se pierda al fallar el sistema de aterrizaje automático con protección mínima, la aproximación frustrada resultante, debería ser volada manualmente.

7.3.12.1.2. Operaciones con sistema de aterrizaje automático operacional en caso de falla (*fail operational*).-

- a) Este tipo de operaciones normalmente utilizan la AH en lugar de la DH. El sistema de aterrizaje automático operacional en caso de falla puede ser utilizado para operaciones de:
 - 1) CAT IIIA; y
 - 2) CAT IIIB, si dicho sistema tiene como mínimo la capacidad del sistema de aterrizaje automático con protección mínima para el control del recorrido en tierra (*roll-out*). En este tipo de operación, el sistema de aterrizaje automático operacional en caso de falla debe permanecer operativo.
- b) El sistema de aterrizaje automático operacional en caso de falla se mantiene operativo, aún si ocurren fallas. Como la pérdida de la capacidad de CAT III no es permitida cuando el avión está en la fase crítica de aproximación y aterrizaje (debajo de los 30 m – 100 pies AGL), dicho sistema está diseñado para mantenerse totalmente operativo aún después de que una falla o combinación de fallas pudieran ocurrir en alguno de sus componentes, y de que la aeronave pase los 30 m (100 pies) AGL, para conducirlo con seguridad hasta la TDZ.
- c) Por lo tanto, no es necesario establecer referencias visuales externas antes del contacto para confirmar que el avión aterrizará con seguridad.
- d) El mínimo más bajo aceptado para RVR es de 300 m. Dicha restricción está relacionada con las dificultades para el movimiento de la aeronave en las calles de rodaje, rampas y otras áreas de maniobras en el aeródromo; y con las dificultades relativas a la provisión de servicios y facilidades programadas (accidentes, fuego y rescates). El mínimo RVR más bajo aceptado para CAT IIIA es de 200 m y para CAT IIIB 100 m, aunque excepcionalmente este valor se puede reducir a 50 m. Por ejemplo, en el aeródromo SAEZ si la visibilidad en tierra fuese entre 100 y 50 m, se deberá utilizar obligatoriamente el servicio de *Follow me*, siendo opcional si la visibilidad fuese mayor a 100 m.

7.3.13. Establecimiento de los mínimos de operación para CAT III.-

7.3.13.1. Los mínimos de operación (DH y RVR o AH y RVR) para las operaciones de CAT III, normalmente son determinados por las tareas requeridas que debe realizar el piloto para completar el aterrizaje y el recorrido en tierra (*roll-out*), considerando para ello el grado de precisión y la integridad del control de la trayectoria de planeo provista por el equipo electrónico y el aumento de las condiciones visuales proporcionadas por las ayudas visuales requeridas. Los mínimos RVR serán mayores si el piloto determina mejores condiciones de visibilidad debido a la complejidad o dificultad de las tareas requeridas para completar el aterrizaje con seguridad (por ejemplo factores relacionados con el diseño o las características de manejo de un avión en particular). En general en operaciones de CAT III, el RVR mínimo es 300 m. en situaciones donde al piloto deba realizar tareas especiales durante esa operación. Algunos ejemplos de tareas especiales son:

- a) el piloto debe establecer referencias visuales antes del contacto para confirmar que la aeronave está siendo conducida apropiadamente a la pista (sistema de aterrizaje automático con protección mínima de CAT IIIA);
- b) el piloto debe utilizar referencias visuales externas para controlar manualmente el recorrido en tierra (*roll-out*) (algunos aviones de CAT IIIA);
- c) situaciones donde el LOC no puede ser utilizado para guía de recorrido en tierra (*roll-out*) [la estructura del curso falla en satisfacer los criterios de inspección de vuelo de recorrido en tierra (*roll-out*) para CAT IIIB];
- d) anormalidades del perfil del terreno previo al umbral de pista;
- e) situaciones donde el avión tiene algún elemento de diseño único o tareas de pilotaje que requieran condiciones de visibilidad mejoradas para completar una maniobra en particular.

8. Requisitos de aeródromos, pistas y equipos basados en tierra para CAT I/II/III

8.1. Generalidades.-

8.1.1. La disponibilidad de un aeródromo y pista para el tipo de aeronave y la operación que está siendo conducida, es una parte integral en la evaluación y aprobación para operaciones de CAT I/II/III.

8.1.2. Los requisitos básicos para las operaciones de vuelo por instrumentos y los requisitos de performance de despegue/aterrizaje de las reglamentaciones aplicables, determinan la mayoría de los criterios requeridos para las operaciones de todo tiempo. Sin embargo, en los conceptos de operación y en los criterios para las operaciones de CAT I, II y III es necesario considerar otros factores. Debe asegurarse que el explotador comprenda totalmente que los requisitos operacionales de las distintas categorías y que cada manual, programa de mantenimiento y programa de instrucción del explotador provee las políticas, guía, mantenimiento, instrucción y los procedimientos necesarios para asegurar que esos otros factores sean adecuadamente tratados.

8.1.3. El explotador deberá especificar los mínimos de operación en los manuales y programas de instrucción. Al evaluar los aeródromos disponibles para respaldar las operaciones de CAT I, II y III, se debe considerar si los programas del explotador tienen en cuenta los siguientes factores con las limitaciones que correspondan para las operaciones del tipo de CAT que se trate:

- a) disponibilidad de pistas, longitudes de pistas correspondientes, calles de rodaje y otras áreas de maniobras en el aeródromo, considerando las condiciones de restricciones de visibilidad asociadas con las operaciones. Para el caso de CAT I, las pistas deben tener una longitud efectiva de al menos 1,15 veces el largo de pista requerido;
- b) disponibilidad de Procedimientos de Aproximación por Instrumentos (IAPs) y NAVAIDS utilizadas;
- c) procedimientos de protección de las operaciones respecto a lo siguiente: áreas de seguridad de las pistas, zonas libres de obstáculos y áreas críticas ILS/MLS, así como procedimientos para evitar incursiones y excursiones en las pistas y calles de rodaje en condiciones meteorológicas;
- d) facilidades, disponibilidad y servicios de seguridad operacional requeridos (tales como: servicios/equipos contra incendio, de rescate y salvamento);
- e) facilidades y servicios requeridos de ATC;
- f) servicios de información, pronósticos meteorológicos y reporte RVR;
- g) servicios de información aeronáutica (NOTAM, ATIS);
- h) utilización de iluminación radio controlada (si es aplicable);
- i) iluminación adecuada, señalamiento, marcas y otras ayudas visuales necesarias para respaldar las operaciones,
- j) Prohibición de las operaciones de CAT I, II o III en los aeródromos y pistas que no están aprobadas para dichas operaciones;
- k) disponibilidad de equipos terrestres y sistemas de a bordo adicionales y más confiables que permitan guiar al avión con precisión hasta la altura de decisión correspondiente y, cuando convenga, hasta el aterrizaje y el subsiguiente recorrido en tierra (*roll-out*), en función del tipo de CAT que se trate;
- l) requisitos especiales para la habilitación, instrucción, demostración de competencia y experiencia reciente de las tripulaciones de vuelo;
- m) criterios más estrictos en cuanto a las superficies limitadoras de obstáculos;
- n) naturaleza del terreno previo al umbral;
- o) criterios más estrictos para la protección de la señal ILS; y
- p) necesidad de una vigilancia más completa de la guía y control del movimiento en la superficie en condiciones de baja visibilidad.

8.2. Instalaciones de aeródromos

8.2.1. Pistas y calles de rodaje para CAT II/III.- Al considerar el proyecto de una pista nueva, o cambios de importancia en una existente, debería tenerse en cuenta la categoría de operaciones previstas. Por ejemplo podría requerirse limitar el movimiento de vehículos y aeronaves en tierra para evitar las zonas críticas y sensibles del ILS. En general, los requisitos relativos a las operaciones de las CAT II y III no son más estrictos que los de CAT I, pero la distancia de separación estipulada entre una zona de espera o un punto de espera en rodaje y el eje de la pista, puede ser considerablemente mayor para las operaciones de CAT II/III. Igualmente, las dimensiones estipuladas para las áreas críticas o sensibles, son mayores en el caso de operaciones de CAT II/III.

8.2.2. Criterios en materias de limitación de obstáculos para CAT II/III.- Para las operaciones de CAT II/III, la zona despejada de obstáculos ampliada no debe ser penetrada por ningún obstáculo, salvo los permitidos por el Anexo 14, Volumen I.

8.2.3. Terreno anterior al umbral para CAT II/III.- El funcionamiento de algunos sistemas de aterrizaje automático depende, entre otras cosas, del o de los radioaltímetros. El perfil del enderezamiento, régimen de descenso para la toma de contacto y la distancia entre el punto de toma de contacto y el umbral de la pista pueden, por tanto, verse afectados por el perfil del terreno situado inmediatamente antes del umbral. El terreno que se considera más crítico está situado en una zona de 60 m a cada lado del eje de la pista, extendiéndose hasta la zona de aproximación a lo largo de una distancia de por lo menos 300 m antes del umbral.

8.2.3.1. No obstante, también pueden requerirse los datos del radioaltímetro cuando el avión se encuentra en la aproximación final, incluso hasta una distancia de 8 km (5NM) del punto de toma de contacto. En los aeródromos donde el terreno situado debajo de la trayectoria de vuelo de aproximación no está nivelado, el comportamiento del A/P podría ser anormal y dar como resultado lo siguiente:

- a) Si el nivel del terreno situado debajo de la trayectoria de aproximación es considerablemente más bajo que el del umbral podría retardar la información del radioaltímetro;
- b) Si el nivel del terreno situado debajo de la trayectoria de aproximación es considerablemente más alto que el del umbral, la información del radioaltímetro podría aparecer antes; y
- c) cuando el terreno presenta una serie de elevaciones y valles, puede surgir tanto la situación presentada en a) como en b).

8.2.3.2. En los casos en que las características del terreno sean considerablemente marginales para un tipo determinado de avión, debería realizarse una demostración para determinar que la actuación o el funcionamiento del sistema de mando automático de vuelo no se ve afectado en forma adversa. Si se producen cambios en los emplazamientos sobre el terreno en la zona anterior al umbral, debe evaluarse su impacto en las informaciones publicadas. En el caso de que una modificación de esta zona tenga un efecto importante en los radioaltímetros, los datos enmendados relativos al perfil del terreno tendrán que divulgarse rápidamente.

8.2.3.3. La determinación de la DH por medio del radioaltímetro puede exigir que se tenga en cuenta el terreno de aproximación hasta 1000 m antes del umbral.

8.2.4. Ayudas visuales para CAT II/III.- Se requieren luces de aproximación, de umbral, de TDZ, de borde de pista, de eje de pista, de extremo de pista y otras luces de aeródromo que sean apropiadas para la categoría de operación a la cual se destina una pista.

8.2.4.1. Para las operaciones diurnas, las señales colocadas en la superficie son un medio eficaz de indicar los ejes de las calles de rodaje y los puntos de espera. En todos los puntos de espera de CAT II/III, se requiere un letrero de punto de espera. Para las operaciones de CAT II/III, se requieren luces de eje de calles de rodaje que proporcionen una guía adecuada. La percepción de las señales de pista y calles de rodaje se deterioran rápidamente, principalmente en los aeródromos de gran movimiento.

8.2.4.2. Las barras de parada pueden representar una valiosa contribución a la seguridad y al control del movimiento del tránsito en tierra cuando se efectúan operaciones en condiciones de mala visibilidad. La función de seguridad primordial de la barra de parada es la de impedir que en tales condiciones,

aeronaves y vehículos ingresen inadvertidamente en pistas activas y en las zonas despejadas de obstáculos (OFZ). Deberían instalarse barras de parada en todas las calles de rodaje que den acceso a la pista activa durante condiciones de visibilidad limitada, salvo que el trazado del aeródromo, la densidad del tránsito y los procedimientos aplicados permitan la protección por otros medios, a criterio de la autoridad responsable. Si se proporcionan barras de parada, éstas deberían utilizarse por lo menos cuando las condiciones de visibilidad se sitúan en RVR inferiores a 400 m. Las barras de parada también pueden contribuir, junto con otros elementos del SMGCS, a un movimiento eficaz del tránsito cuando la mala visibilidad impida al ATC proceder a un movimiento y separación en tierra óptimos, mediante referencia visual.

8.2.5. Ayudas no visuales para CAT I/II/III.- La calidad de las señales del ILS en el espacio no está determinada solamente por la calidad del equipo en tierra; la conveniencia del emplazamiento, inclusive la influencia de la reflexión provocada por objetos que reciben las señales del ILS y la manera en que se ajusta y mantiene el equipo terrestre también tienen un efecto importante sobre la calidad de la señal recibida a bordo del avión. Es esencial que las señales del ILS en el espacio se verifiquen en vuelo para confirmar que satisfacen plenamente las normas.

8.2.5.1. Para garantizar que se mantenga la integridad de la señal de guía emitida por el ILS durante la aproximación del avión, todos los vehículos y aeronaves en tierra deben quedar fuera de las áreas críticas y sensibles del ILS, después de que el avión en aproximación final haya rebasado la radiobaliza exterior. Si un vehículo o avión se encuentra dentro del área crítica, causará reflexión y/o difracción de las señales del ILS, lo cual puede provocar serias perturbaciones a las señales de guía en la trayectoria de aproximación. Una mayor separación longitudinal entre las aeronaves que aterrizan sucesivamente, también contribuye a la integridad de las señales de guía del ILS.

8.2.5.2. Los aviones grandes que se encuentran en la proximidad de la pista, también pueden ocasionar difracciones y/o reflexiones que pueden afectar tanto a las señales de la trayectoria de planeo como del LOC. Esta área adicional fuera del área crítica se llama área sensible. La extensión del área sensible variará según las características del ILS y la categoría de las operaciones. Es esencial que se establezca el nivel de interferencia ocasionada por las aeronaves y por los vehículos en distintos puntos del aeródromo, a fin de determinar los límites de las áreas sensibles.

8.2.5.3. La confiabilidad del equipo terrestre del ILS se mide por el número de períodos imprevistos en que el equipo deje de funcionar. Si se dispone de equipo de reserva directo y se duplican o triplican las funciones claves, incluyendo las fuentes de energía eléctrica, se logrará un aumento en la confiabilidad. Los mínimos más bajos de utilización se obtienen solamente cuando el ILS posee un alto grado de confiabilidad.

8.2.5.4. Fuentes secundarias de energía para CAT I/II/III.- Los aeródromos deben contar con fuentes secundarias de energía de acuerdo a lo establecido por la Autoridad Aeronáutica para las ayudas visuales. También se requiere una fuente secundaria de energía para las comunicaciones esenciales y para otras instalaciones conexas, tales como sistemas de medición de la visibilidad. Los tiempos de conexión para estas últimas instalaciones mencionadas estarán en consonancia con las operaciones que se lleven a cabo.

8.3. Servicios de aeródromos para CAT I/II/III.-

8.3.1. Evaluación de la seguridad del aeródromo.- En ciertas condiciones de visibilidad limitada tal vez al controlador de tráfico aéreo no le sea posible ver la totalidad del área de movimientos del aeródromo, pero los pilotos aún tienen la posibilidad de ver el tránsito que circula en sus proximidades y de evitarlo si fuera necesario. Si las condiciones son todavía peores, es posible que ni el controlador ni el piloto alcancen a ver dicho tránsito y puede que entonces sea esencial disponer de un sistema que garantice efectivamente la separación entre aviones y entre éstos y otros vehículos.

8.3.2. El primer paso práctico al respecto implica una amplia evaluación de la seguridad del aeródromo, lo cual requiere un examen de todos los factores pertinentes, tales como la disposición general del área de movimientos, el encaminamiento del tránsito de aviones y vehículos, las actuales instrucciones y reglamentos pertinentes, los registros meteorológicos, las estadísticas sobre los movimientos, los registros de las intrusiones en las pistas, los procedimientos de seguridad existentes,

etc. La decisión que surja de tal evaluación dependerá de las características del área de movimiento y el tipo de operación y será necesario que se tome en consideración lo siguiente:

- a) la formación del personal de tierra;
- b) el mantenimiento por parte del ATS de registros de las personas y vehículos que circulan en el área de maniobras;
- c) que cuando prevalezcan o sean inminentes condiciones meteorológicas de mala visibilidad, se retire de las áreas de movimiento al personal y a los vehículos que no sean imprescindibles;
- d) que los vehículos imprescindibles autorizados a entrar en el área de movimientos en condiciones de mala visibilidad, tengan comunicación radiotelefónica con el ATS;
- e) que las áreas con mucho movimiento de vehículos que no cuenten con un punto de control de tránsito entre dichas áreas y la pista, se patrullen siempre que sea necesario;
- f) que las entradas no vigiladas del aeródromo se cierren e inspeccionen a intervalos frecuentes;
- g) que se establezcan procedimientos para advertir a las líneas aéreas y otros organismos con acceso al área de movimientos, cuando van a iniciarse medidas más estrictas; y
- h) que se elaboren procedimientos de emergencia apropiados.

8.3.3. Control del movimiento de aviones y vehículos en la superficie para CAT I/II/III.- El sistema de guía y control del movimiento en la superficie que haya de adoptarse en un determinado aeródromo, debería proyectarse con el fin de satisfacer los requisitos operacionales de guía y control de todo el tránsito aéreo pertinente en condiciones de visibilidad limitada.

8.3.3.1. Los procedimientos de control del movimiento en la superficie deberían garantizar que se impidan las incursiones en la pista durante todo el tiempo en que la pista se utiliza para operaciones de despegue y aterrizaje.

8.3.3.2. En un aeródromo de mucho tránsito, los procedimientos y ayudas disponibles para facilitar los movimientos son adecuados hasta unas condiciones de visibilidad de unos 150 m. Con menor visibilidad, probablemente serán necesarias ayudas proyectadas específicamente para el movimiento del tránsito del aeródromo de que se trate. El control, la vigilancia y la seguridad mejorarán utilizando instalaciones complementarias, tales como un radar de movimiento en la superficie, luces controlables de calle de rodaje, barras de parada, letreros y detectores locales, como por ejemplo bucles de inducción, dispositivos de alarma de intrusión, etc. Los vehículos absolutamente necesarios deben poder maniobrar en condiciones de visibilidad limitada y deberían estar situados estratégicamente durante estas operaciones para que se pueda disponer de sus servicios en un tiempo límite.

8.3.4. Seguridad y vigilancia. para CAT I/II/III.- Cuando no se utilice un equipo especial de vigilancia y control del tránsito en el área de movimientos y se lleve a cabo mediante procedimientos y ayudas visuales, se debe restringir el tránsito no autorizado mediante medidas de carácter apropiado al lugar. Normalmente puede esperarse que las medidas ordinarias adoptadas para restringir el tránsito no autorizado en el aeródromo también serán adecuadas para las operaciones con visibilidad limitada (es decir, vallas de seguridad que rodeen el aeródromo y letreros que limiten el acceso no autorizado e indiquen que el acceso solo está permitido a aquellos vehículos cuyos conductores están familiarizados con las precauciones y procedimientos esenciales). Cuando la situación en el lugar sea tal que las medidas ordinarias puedan no resultar adecuadas, deberían adoptarse medidas especiales para proporcionar vigilancia y control, particularmente en lo que respecta a las áreas críticas y sensibles del ILS y a las pistas activas. Por ejemplo, cuando en el aeródromo haya vehículos de obra o mantenimiento dedicados a sus actividades y presenten condiciones de visibilidad que requieran operaciones de CAT I, II o III, puede resultar necesario interrumpir sus actividades y retirarlos del área de maniobras hasta que mejore la visibilidad. Por otra parte puede resultar apropiado acompañar dichos vehículos con una escolta dotada de radio, mientras reinen las condiciones de visibilidad limitada.

8.3.5. Servicios de tránsito aéreo para CAT I/II/III.- El suministro de control de tránsito aéreo es esencial en los aeródromos destinados a operaciones de CAT I/II/III. La información relativa al estado

de los sistemas terrestres pertinentes debería comunicarse inmediatamente a las tripulaciones de vuelo que estén realizando aproximaciones por instrumento, especialmente crítico para las operaciones de CAT I/II/III.

8.3.5.1. Deberían aplicarse los siguientes principios a las comunicaciones de radio entre el ATC y los aviones que llegan en condiciones de operaciones de la CAT I/II/III o con aviones que salen en condiciones de baja visibilidad, a saber:

- a) como mínimo debería proporcionarse información de conformidad con lo establecido por la Autoridad Aeronáutica;
- b) el ATC, los explotadores y las autoridades deberían llegar a un acuerdo previo sobre las deficiencias, fallas o anomalías que puedan ocurrir y que podrían afectar a las operaciones de CAT I/II/III o a los despegues con baja visibilidad, especialmente si se trata de elementos específicos en razón a su emplazamiento o de elementos de carácter excepcional;
- c) debería establecerse una terminología común para que el ATC la aplique en las transmisiones a las tripulaciones de vuelo cuando tengan lugar los hechos anteriormente señalados;
- d) debería llegarse a un entendimiento sobre toda situación que pueda producirse y con respecto a la cual el ATC no proporciona información, o no informará, a las aeronaves que aterrizan; y
- e) como regla general, si existe alguna duda respecto a la pertinencia operacional de la información, el ATC pasará dicha información a las tripulaciones de vuelo para que éstas decidan su aplicación e importancia operacionales.

8.3.5.2. Como las señales ILS pueden ser perturbadas por reflexiones causadas por los aviones que vuelen sobre la antena del localizador, las dependencias ATC deben ejercer el control necesario para asegurar que, por lo menos durante las operaciones de las CAT I/II/III, el avión que sale ha rebasado la antena del localizador ILS antes de que el avión que llega haya descendido a 60 m (200 pies). Esto es necesario para preservar la integridad del sistema de guía de precisión durante aquel período de tiempo en que el avión que aterriza depende en gran medida de la calidad de la señal en el espacio. Por esta misma razón, se deberá incrementar la separación longitudinal entre los aviones que aterricen sucesivamente, teniendo en cuenta cómo afectará la capacidad operativa del aeródromo.

8.3.6. Servicios meteorológicos para CAT I/II/III.- La información meteorológica debe proporcionar orientación adicional sobre la evaluación y notificación del RVR, especialmente sobre el aumento del número de posiciones o puntos de notificación, a saber: una posición para operaciones de CAT I, que se incrementa a dos o tres posiciones cuando se trata de operaciones de CAT II y de tres posiciones para las operaciones de CAT III.

8.3.7. Servicio de información aeronáutica para CAT I/II/III.- Una de las funciones del AIS es garantizar la divulgación oportuna de la información sobre la disponibilidad y las condiciones de servicio de las instalaciones, servicios y procedimientos de los aeródromos. Esta información debería estar a disposición de los pilotos durante el vuelo y durante la etapa de planificación previa al vuelo. Dependiendo de la naturaleza de la información y el período de aviso disponible, la divulgación puede efectuarse a través de las correspondientes AIC, AIP, NOTAM o mediante transmisión del ATS.

9. Equipos de a bordo requeridos para las operaciones de CAT II y III

9.1. Generalidades.- Para determinar los mínimos de utilización de aeródromo, se debe tener en cuenta las características físicas del avión que incluyen sus dimensiones totales, el ángulo de visión del puesto de pilotaje y la configuración o aspectos geométricos que se produzcan durante la aproximación, entre las posiciones de la antena del receptor de la trayectoria de planeo del sistema de guía y el punto más bajo del tren de aterrizaje desplegado y la línea de visión del piloto.

9.1.1. La performance del avión debe permitir llevar a cabo una aproximación frustrada con un motor inoperativo, y sin referencia visual exterior, a partir de cualquier altura hasta la de decisión en las operaciones de CAT II y hasta la toma de contacto en las operaciones de CAT III y salvando los obstáculos. Para el caso de aeronaves de matrícula argentina, los instrumentos y equipos mínimos

apropiados para diversas operaciones de precisión, según lo exigido por la Autoridad Aeronáutica, figuran en este Manual, los cuales deberían complementarse con los mínimos que indique el fabricante. El grado de redundancia requerido y los métodos empleados para llevar a cabo la vigilancia y para proporcionar las advertencias, pueden variar de acuerdo con la categoría y el tipo de operación.

9.1.2. El nivel deseado de seguridad y la frecuencia aceptable de aproximaciones frustradas, junto con los mínimos de utilización previstos, determinan los requisitos de equipo de a bordo en lo que se refiere a:

- a) precisión del sistema;
- b) confiabilidad;
- c) características en caso de fallas;
- d) procedimientos y equipos de supervisión; y
- e) grado de redundancia.

9.2. Sistema de notificación.-

9.2.1. Será necesario establecer un sistema de notificación a la Autoridad Aeronáutica para informar los resultados de los exámenes periódicos y verificaciones continuas durante el período de evaluación operacional, antes de que el explotador sea autorizado a realizar operaciones de CAT II o III. Dicho sistema de notificación, luego de haber obtenido la aprobación operacional, debe continuar durante al menos un (1) año e incluir tanto las aproximaciones exitosas como las frustradas, indicando los motivos de estas últimas y registrando las fallas de los componentes del sistema.

9.2.2. Para las operaciones de CAT II sería suficiente distinguir entre aproximaciones exitosas y frustradas. La tripulación de vuelo deberá llenar un cuestionario con datos sobre las aproximaciones reales o de práctica que se hubieran efectuado con éxito. La cantidad de aproximaciones realizadas durante la fase inicial de la evaluación operacional, debería ser suficiente para obtener un rango adecuado de aproximaciones realizadas con éxito. Al calcular dicho rango, debería tenerse en cuenta las fallas por factores externos, tales como las instrucciones del ATC o a las fallas del equipo de tierra. El número de aproximaciones a realizar, variará mucho dependiendo de los antecedentes del sistema y de la experiencia del explotador.

9.3. Requerimientos de la aeronave para CAT II/III:

9.3.1. El explotador debe establecer una lista de configuración que describa en detalle los componentes, sistemas y equipos requeridos para operaciones CAT II o III según se requiera, la cual deberá ser consistente con lo establecido en el párrafo 9.3.6 ó 9.3.7, según corresponda. Para operaciones CAT II, no se requiere capacidad de aterrizaje automático; pero si el explotador tiene la intención de realizar tales operaciones, debe establecer una lista de configuración que describa en detalle los componentes, sistemas y equipos requeridos para las mismas.

9.3.2. Para realizar una aproximación CAT II o III según se requiera, los componentes, sistemas y equipos requeridos tienen que estar operativos.

9.3.3. Si uno de los sistemas y equipos está listado en la MEL del explotador con las condiciones de despacho asociadas, la MEL debe identificar claramente cuándo no están autorizadas las operaciones CAT II o CAT III con dicho sistema o equipo diferido.

9.3.4. Además la performance de la aeronave debería permitir desarrollar una aproximación frustrada con motor inoperativo y sin referencias visuales externas a partir de cualquier altura hasta la altura de decisión de las operaciones CAT II o III, mientras se mantenga despejada de obstáculos.

9.3.5. Para operaciones con un motor inoperativo, la aeronave debe tener en el AFM una referencia sobre la capacidad para CAT II o CAT III con motor inoperativo.

9.3.6. **Para una autorización para CAT II:**

9.3.6.1. El siguiente equipamiento es el considerado mínimo necesario, no obstante, también deberá tenerse en cuenta lo dispuesto por el AFM u otro documento aprobado establecido por el fabricante de la aeronave:

- a) Dos receptores ILS independientes, los cuales pueden presentarse como dos o más unidades multisensoras integradas.
- b) Uno o más sistemas de radiobaliza.
- c) Un AFCS certificado para CAT II, adecuado para los mínimos a ser autorizados, con un modo de acoplamiento en aproximación, o sistema de guiado de vuelo manual (por ej. HUDLS), o ambos (ej. Director de vuelo).
- d) Al menos un piloto automático, y un sistema director de vuelo dual con una pantalla independiente para cada piloto. Los sistemas duales los cuales proveen la misma información para ambos pilotos, con el segundo sistema en “*hot standby status*” pueden considerarse de acuerdo con sus recomendaciones sólo si está disponible una comparación de monitoreo adecuada entre los sistemas y oportunamente se puede completar una transferencia al modo *standby*, y además se provee anuncio adecuado para la tripulación de vuelo.
- e) Una pantalla de radioaltímetro para cada piloto. Al menos dos radioaltímetros independientes con una pantalla para cada piloto.
- f) Dispositivos por lluvia para cada piloto (por ej. limpiaparabrisas, soplador de aire) como así mismo dispositivos de protección contra hielo y desempañadores. (Nota: se recomienda para cada parabrisas delantero aplicable, un revestimiento hidrófobo en lugar de repelente de lluvia debido a disposiciones medioambientales).
- g) Instrumentos de vuelo y anunciadores que representen confiablemente aspectos de la posición de la aeronave relativos a la trayectoria de aproximación, inclinación, altitud y velocidad, y oportunamente ayuden a detectar y alertar a los pilotos de fallas, desplazamientos laterales o verticales anormales durante una aproximación, o excesiva desviación lateral;

9.3.6.2. Los HUDLS usados como base para una autorización CAT II, deben proveer guía para uno o ambos pilotos, según sea apropiado de acuerdo con el diseño del sistema. Si la información es provista sólo para el piloto que vuela el avión, se debe establecer entonces, capacidad de monitoreo apropiada para el piloto que no vuela. Se deben identificar las tareas de monitoreo y el piloto que no vuela debe ser capaz de asumir el control de la aeronave en caso de falla de sistema de un sistema o de incapacidad del piloto usando el HUDLS [por ej. para un escape (aproximación frustrada) seguro o para completar un recorrido en tierra (*roll-out*)].

9.3.6.3. Instrumentos, sistemas y pantallas requeridos:

- a) Se debe proveer a cada piloto: instrumentos que representan actitud, altitud barométrica, velocidad y velocidad vertical, o EADIs, o PFDs, además de información de actitud *standby*.
- b) Se debe proveer a cada piloto: HSI, EHSIs u otras pantallas de navegación equivalentes que provean información relevante, confiable y de fácil comprensión de la situación lateral para condiciones normales y no normales relacionadas con aterrizajes en CAT II y procedimientos de aproximación frustrada.
- c) Se debe proveer a cada piloto por separado: información adicional adecuada sobre desplazamiento lateral y vertical en el PFD, EADI, ADI o equivalente.
- d) Se debe proveer a cada piloto: indicaciones de aviso de DA/H de fácil comprensión y que se distingan adecuadamente, además de una pantalla con indicaciones de RA y de radiobaliza (radiobaliza interno, medio y externo) o equivalente. Las indicaciones de aviso se expresan como “RA” para radioalturas, y como “BARO” para altitudes barométricas (no se suele utilizar la designación operacional DA, DH o MDA).
- e) Se deben proveer anuncios de estatus y fallas de sistemas para los sistemas de guía utilizados, sensores de navegación en uso, y cualquier sistema de la aeronave relacionado (por ej. piloto automático, director de vuelo, sistema eléctrico).

- f) Se recomienda el uso de llamadas o anuncios automáticos; y
- g) Los anuncios deben ser claros, sin ambigüedades, y estar relacionados con los modos de control de vuelo en uso. Las etiquetas de anuncio de modo no deberían identificarse a través de la clasificación de mínimos de aterrizaje. Por ejemplo, APPROACH, LAND 2, LAND 3, SINGLE LAND, DUAL LAND, son etiquetas de anuncio de modo aceptables; mientras que “Category II”, “Category III”, etc. no lo son. Las aeronaves previamente aceptadas para CAT I o II que no cumplen con este criterio, pueden requerir restricciones operacionales adicionales para asegurar el correcto uso de los mínimos de configuración que correspondan.

9.3.6.4. El equipamiento de abordaje usado para aproximaciones debe tener interfaces apropiadas con compatibles con TAWS a fin de asegurar operaciones sin riesgo en los aeródromos. Se pueden utilizar procedimientos especiales en lugar de procedimientos no normales, o en aeródromos con desniveles del terreno inusuales.

9.3.6.5. El equipamiento de abordaje usado para aproximaciones debe tener interfaces apropiadas con compatibles con FDR y, si corresponde, CVR (por ej. mensajes de alerta audibles en el CVR).

9.3.7. Para una autorización para CAT III:

9.3.7.1. El equipamiento especificado para las aeronaves que operan en CAT II, también es requerido para CAT III complementado o modificado con lo siguiente.

9.3.7.2. La performance de la aeronave debe permitir realizar una aproximación frustrada con un motor inoperativo y sin referencias visuales externas desde cualquier altitud hasta el punto de aterrizaje en operaciones CAT III mientras permanece libre de obstáculos.

9.3.7.3. El sistema de aterrizaje automático es obligatorio para todas las operaciones de CAT III.

9.3.7.4. Para operaciones de CAT III con una DH no inferior a 15 m. (50 pies), el sistema de aterrizaje instalado en la aeronave puede ser automático con protección mínima (*Fail passive automatic landing system*) o mixto operacional en caso de falla (*Fail-operational hybrid landing system*).

9.3.7.5. Para operaciones de CAT III con una DH inferior a 15 m. (50 pies), se requiere un sistema de aterrizaje automático operacional en caso de falla (*Fail operational automatic landing system*).

9.3.7.6. Para RVR inferior a 175 m. se requiere un sistema de control de recorrido en tierra (*roll-out*) junto con el sistema de aterrizaje automático operacional en caso de falla (*Fail operational automatic landing system*).

9.3.7.7. El siguiente equipamiento es el complemento mínimo necesario para CAT III :

- a) Un sistema de control de vuelo redundante.
- b) Al menos dos receptores/sensores de navegación independientes que provean información sobre la posición o desplazamiento lateral y vertical. El puesto de piloto recibe la información de uno de ellos, y el del copiloto del otro.
- c) Al menos dos sistemas de radioaltímetros aprobados. El puesto de piloto recibe la información de uno de ellos, y el del copiloto del otro.
- d) Capacidad de detección, aviso y alerta de falla.
- e) Guía de aproximación frustrada a través de uno o más de los siguientes medios:
 - 1) Pantallas de actitud que incluyan marcas de actitud de cabeceo adecuadas, o una pantalla de comando computado de cabeceo preestablecido.
 - 2) Una Pantalla con el ángulo de trayectoria de vuelo aprobada, o
 - 3) capacidad de escape automática, o por sistema de guiado.

9.4. Aprobación de los sistemas de a bordo.-

9.4.1. Los criterios relativos a los sistemas de mando automáticos de vuelo y a los sistemas automáticos de aterrizaje figuran en el Doc 9760 Volumen II, Capítulo 4.6 – Manual de

Aeronavegabilidad – de la OACI. En este Manual se describe el concepto de sistemas automáticos y en los criterios, se incluyen los requisitos relativos a la performance mínima de los sistemas, lo que comprende las condiciones de falla, la demostración en vuelo durante la certificación de homologación y la información que ha de figurar en el AFM. El texto proporciona orientación para la homologación de la aeronavegabilidad de los sistemas pero conviene observar que en el caso de los sistemas de mando automático de vuelo, no se incluye ningún requisito especial para la homologación del sistema en condiciones de visibilidad restringida. En el caso de la homologación de los sistemas automáticos de aterrizaje, la aceptabilidad del sistema puede depender de las condiciones meteorológicas de las cuales la visibilidad es sólo un factor. Además, hay consideraciones adicionales apropiadas que atañen a la homologación del avión, considerado en conjunto, para las aproximaciones y aterrizajes con visibilidad restringida, es decir, para las operaciones de CAT II/III.

9.4.2. Los documentos que a continuación se detallan son medios de cumplimiento aceptables de los requerimientos de aeronavegabilidad para aproximación o aterrizaje automático en CAT II:

- 1) EASA CS-AWO Subparte 2 (CAT II) y Subparte 1 (Aterrizaje automático), o sus regulaciones previas aplicables al momento de la certificación.
- 2) FAA AC 120-29A (CAT II), y AC120-28D (Aterrizaje automático), o sus regulaciones previas aplicables al momento de la certificación.

9.4.3. Para CAT II: La precisión del sistema de a bordo debería demostrarse mediante un número suficiente de aproximaciones durante la certificación o durante la evaluación operacional. Los casos de fallas deberían examinarse con mayor detalle que en las condiciones de CAT I. El solicitante debe suministrar un programa de ensayo y evaluación aceptable que establezca la performance satisfactoria del sistema de guiado de vuelo para CAT II. Para ser aceptable, el solicitante debe conducir un determinado número de aproximaciones y de aproximaciones frustradas, las cuales la Autoridad Aeronáutica determina en base a los documentos arriba mencionados.

9.4.4. Para CAT III: Durante el programa de certificación o de evaluación operacional debería demostrarse, mediante un número suficientes de aterrizajes acompañados de un programa de ensayos con simulador, las cuales son determinadas por la Autoridad Aeronáutica en base a los documentos arriba mencionados, que se cumplen los requisitos de performance de toma de contacto. Debería demostrarse que la probabilidad de fallas del sistema y sus consecuencias son aceptables, basándose para ello en los análisis de fallas apropiados y en una demostración con simuladores o en vuelo de fallas escogidas. Antes de la aprobación de las operaciones de CAT III, debería obtenerse suficiente experiencia operacional y en el uso del sistema para verificar la fiabilidad del mismo, así como la actuación en las operaciones cotidianas.

9.4.5. Los explotadores deben entregar documentos de calificación de la aeronave que demuestren cumplimiento con los requerimientos de aeronavegabilidad. Esta documentación definirá las recomendaciones de los procedimientos de mantenimiento de CAT II y de aterrizaje automático y CAT III.

9.4.6. Los documentos que a continuación se detallan son medios de cumplimiento aceptables de los requerimientos de aeronavegabilidad para aproximación o aterrizaje automático en CAT III:

- 1) FAA AC 120-28D (CAT III), o sus regulaciones previas aplicables al momento de la certificación, o
- 2) EASA CS-AWO Subparte 3 (CAT III) y Subparte 1 (Aterrizaje automático), o sus regulaciones previas aplicables al momento de la certificación.

9.4.7. Para el caso de las aeronaves que salieron de fábrica con la capacidad CAT II o aterrizaje automático, la documentación de calificación es la aprobada por el Estado de Diseño/Fabricación como parte del proceso de certificación, y se refleja en el AFM y documentos relacionados.

9.4.8. Para el caso de aeronaves que adquirieron la capacidad CAT II o aterrizaje automático en servicio, el documento de calificación suele referir a la modificación aprobada para una aeronave con Certificado Tipo existente (típicamente un CTS).

9.4.9. La instalación o modificación de cualquier sistema para CAT II o aterrizaje automático en una aeronave, debe estar aprobada por la Autoridad Aeronáutica y el explotador debe obtener una nueva aprobación operacional sustentada por la documentación de elegibilidad y operacional actualizada del fabricante.

9.5. Aprobación de sistemas de aterrizaje automático.

9.5.1. El objetivo de éste párrafo es proporcionar una breve descripción de los requerimientos principales para obtener la aprobación de aeronavegabilidad de la función del sistema de aterrizaje automático.

9.5.2. Requerimientos.- La función del aterrizaje automático del sistema AFCS, es proporcionar un control y guía automática del avión durante la aproximación, aterrizaje y recorrido de aterrizaje. Esta es una función obligatoria para las operaciones de CAT III, pero también puede ser utilizada en condiciones meteorológicas mejores que las de CAT III.

9.5.3. Los métodos utilizados comprenden principalmente:

- a) una simulación para evaluar la performance del aterrizaje automático;
- b) un sistema de evaluación de la seguridad para evaluar el impacto de la función de aterrizaje automático en condiciones de posibles fallas (AFCS y sus sensores) y sus probabilidades de fallas;
- c) evaluación de los casos de fallas en el simulador para verificar lo descrito anteriormente, en particular para los casos más graves de fallas durante aterrizajes automáticos; y
- d) realización de vuelos de comprobación para confirmar los resultados de la simulación o suposición del sistema de evaluación de la seguridad para las fallas seleccionadas.

9.5.4. A continuación se listan los ítems que son controlados para la aprobación de sistemas de aterrizaje automático:

- a) performance de la toma de contacto;
- b) performance del recorrido en tierra (*roll-out*);
- c) distancia del aterrizaje automático; y
- d) configuraciones y condiciones a ser consideradas (de acuerdo al tipo de avión).

10. *Aeronavegabilidad Continuada/Mantenimiento para CAT II/III*

10.1. Requerimientos generales del Programa de Mantenimiento

10.1.1. De acuerdo a lo prescripto por la Autoridad Aeronáutica, el explotador deberá contar con un CAMP aprobado, que podría incluir las condiciones necesarias para llevar a cabo aterrizajes en CAT II/III o despegues con baja visibilidad, siguiendo los procedimientos del explotador y el programa de mantenimiento recomendado por el fabricante de la aeronave. El PM para CAT II/III puede formar parte del CAMP, o incluirse en un programa específico de mantenimiento como parte del Manual de CAT II/III; teniendo en consideración cualquier requerimiento del MRB aplicable o equivalente (ej. AD's, o boletines de servicio obligatorios) que esté relacionado con operaciones de baja visibilidad, haciendo hincapié en el mantenimiento y asegurando además la performance, precisión, disponibilidad, confiabilidad e integridad total del sistema para las operaciones de CAT II/III.

10.2. Requerimientos específicos del Programa de Mantenimiento

10.2.1. El explotador deberá implementar y supervisar un PM a la medida de su organización, aprobado por la Autoridad Aeronáutica. El personal de mantenimiento deberá estar familiarizado con dicho programa, con sus responsabilidades individuales y la disponibilidad de distintos recursos dentro o fuera de la organización de mantenimiento, que puedan ser necesarios para asegurar la efectividad del programa (el PM recomendado por el fabricante, boletines de servicio, AD's, etc.).

10.2.2. Los requerimientos para las operaciones CAT II/III podrán incluirse en un programa específico de mantenimiento que forme parte del Manual de CAT II/II; o dentro del PM general del avión. Tales requerimientos deberán abordar al menos lo siguiente:

- a) Procedimientos de mantenimiento necesarios para asegurar la aeronavegabilidad continuada relativa a las operaciones CAT II/III.
- b) Procedimiento para revisar y actualizar el PM.
- c) Métodos para identificar, registrar o designar al personal con responsabilidad para la gestión, implementación, mantenimiento o control de calidad del programa; incluyendo al personal de cualquier organización de mantenimiento contratado o subcontratado, cuando sea aplicable.
- d) Verificaciones de estatus de los sistemas y equipos de las aeronaves involucrados en operaciones CAT II/III. A menos que sea aceptado de otro modo por la Autoridad Aeronáutica, cada aeronave debería cumplir con los criterios relevantes especificados por los fabricantes de aeronave o de equipos de aviónica para los sistemas y equipos asociados con este tipo de operaciones (como ser los indicados en los CT, CTS, o la evaluación de estatus indicadas en las órdenes de ingeniería, DA's, o boletines de servicio aplicables).
- e) Identificación de modificaciones, agregados y cambios realizados en los sistemas de las aeronaves para realizar operaciones CAT II/III, más allá de los indicados en el AFM, CT o CTS.
- f) Identificación de tareas y entrada de registros de mantenimiento necesarios para el cambio de estatus de los mínimos de categoría.
- g) Reportes de discrepancias específicos para operaciones de CAT II/III, compatibles con los utilizados en documentos de operaciones o mantenimiento.
- h) Procedimientos para identificar, monitorear y reportar discrepancias en los sistemas y componentes relacionados con CAT II/III a los fines de análisis y control de calidad.
- i) Procedimientos para identificar, monitorear y reportar discrepancias crónicas y reiteradas.
- j) Procedimientos que aseguren que las aeronaves que hayan sido degradadas para operar en CAT II/III por discrepancias crónicas y reiteradas, no sean restituidas hasta tanto se verifique que las acciones correctivas resultaron satisfactorias.
- k) Procedimientos que aseguren que el estado de los sistemas de la aeronave para operaciones CAT II/III esté debidamente etiquetado y claramente documentado en los historiales del avión o RTV, de manera coordinada entre mantenimiento, ingeniería, operaciones de vuelo y despacho o equivalente.
- l) Procedimientos que aseguren la degradación de una aeronave para operar en CAT II/III cuando el mantenimiento ha sido realizado por personal sin entrenamiento, calificación o autorización.
- m) Procedimientos para efectuar los chequeos periódicos en tierra y en vuelo de los sistemas relacionados con las operaciones CAT II/III, como por ejemplo chequeos que deban realizarse antes de restituirla a la operación de CAT II/III luego del mantenimiento de base.
- n) Condiciones para que una aeronave mantenga el estatus de CAT II/III:
 - 1) En el caso de CAT II: Realizar una aproximación en condiciones de CAT II o un chequeo satisfactorio en tierra de los sistemas involucrados al menos una vez cada seis (6) meses, o dentro del período especificado por el fabricante de la aeronave o de los equipos de aviónica involucrados para que la aeronave mantenga el estatus de CAT II; estableciendo asimismo los procedimientos para registrar los resultados tanto satisfactorios como insatisfactorios.
 - 2) En el caso de CAT III: A fin de mantener el estatus de CAT III, cada aeronave debería realizar al menos una aproximación en CAT III o cumplir con los chequeos en tierra satisfactorios de los sistemas asociados cada treinta (30) días, o dentro del período especificado por el fabricante de la aeronave o de los equipos de aviónica involucrados, estableciendo asimismo los procedimientos para registrar los resultados tanto satisfactorios como insatisfactorios. La

extensión de dicho período de treinta (30) días o uso de muestreo estadístico de la flota, debería ser consistente con las recomendaciones de muestreo vigentes del fabricante y basarse en demostraciones de confiabilidad de la performance de los sistemas de guiado de las aeronaves.

- 3) La imposibilidad de que el explotador mantenga un registro de confiabilidad aceptable, debería resultar en una rápida y efectiva acción correctiva y llevar a una reconsideración de la extensión del período de muestreo o de la autorización de muestreo estadístico de la flota.

Nota: Los programas de mantenimiento aprobados para operaciones CAT III son generalmente aceptables para CAT II. Sin embargo, los sistemas involucrados en CAT II y en CAT III deben ser claramente identificados por operaciones, mantenimiento y despacho cuando se utilicen programas de mantenimiento combinados.

- o) Generalmente, la evaluación específica por aeronave mencionada en los párrafos n) 1) y n) 2) precedentes, no debería ser reemplazada por el muestreo de flota.

10.2.3. Además, cada programa de mantenimiento debe contener lo siguiente:

- a) El equipamiento involucrado en operaciones CAT II/III debe ser mantenido de acuerdo con instrucciones establecidas por los fabricantes de los componentes
- b) Cada cambio o enmienda de los componentes, sistemas y equipos debe estar aprobado por la Autoridad Aeronáutica para la aceptación o aprobación de tales cambios antes de su implementación.
- c) Cualquier reparación que no esté incluida en los documentos de mantenimiento aprobados o aceptados y que puedan afectar a las operaciones CAT II/III debe ser adelantados a la Autoridad Aeronáutica para su aceptación o aprobación.
- d) Una lista del equipamiento especificado en los párrafos 9.3.6 y 9.3.7 de esta Sección, que esté instalado en la aeronave y aprobado para operaciones CATII/III, incluyendo marca y modelo.
- e) Un cronograma que provea lo necesario para la realización de las inspecciones bajo el subpárrafo h) de este párrafo dentro de los seis (6) meses calendario (o los intervalos establecidos por los fabricantes de los equipo) después de la fecha de la inspección previa. Las inspecciones deberán ser realizadas por una persona autorizada según la RAAC Parte 43, excepto que cada inspección alternativa sea reemplazada por un chequeo funcional en vuelo, el cual deberá ser realizado por un piloto que posea una licencia que lo habilite a efectuar vuelos en CATII/III, según se trate, para el tipo de aeronave a ser chequeada.
- f) Un cronograma que provea lo necesario para la realización de las pruebas en banco para cada instrumento o ítem del equipo y frecuencia especificados en el Apéndice A de la RAAC 91.
- g) Un cronograma que prevea lo necesario para la realización de las inspecciones y testeos de cada sistema de presión estática, de acuerdo con el Apéndice E de la RAAC 43, dentro de los doce meses calendario luego de la fecha de la inspección y testeo anterior, excepto que la aeronave esté mantenida con un programa de mantenimiento de aeronavegabilidad continuada, según lo previsto en las Partes 121 o Sección 135.411 (a) (2) de la Parte 135.
- h) Los procedimientos para la realización de las inspecciones periódicas y los chequeos funcionales en vuelo para determinar la capacidad de cada instrumento e ítem del equipo especificado en el Apéndice A de la RAAC 91 y en los párrafos 9.3.6 ó 9.3.7, para las operaciones de CAT II/III (cuando dichas inspecciones y chequeos sean requeridos por el fabricante), incluyendo procedimientos de registro de los chequeos funcionales en vuelo.
- i) Un procedimiento para asegurar que el piloto sea informado de todos los defectos de los instrumentos e ítems de los equipos listados.
- j) Un procedimiento para asegurar que la condición de cada instrumento o equipo listado sobre los cuales se ha efectuado mantenimiento, es al menos igual a la condición aprobada para su Categoría II/III, antes que sean retornados al servicio para operaciones de Categoría II/III.
- k) Registro y análisis de las fallas del equipo de a bordo, junto con un procedimiento para ingresar en los Reportes de Mantenimiento, la fecha, el aeropuerto y las razones de cada operación

Categoría II/III abortada, debido al mal funcionamiento de algún instrumento o ítem de equipamiento listado.

10.3. Instrucción de mantenimiento para operaciones de CAT II/III: inicial y periódica

10.3.1. El personal de mantenimiento del explotador deberá recibir instrucción inicial o periódica, según sea el caso, sobre el contenido de este Manual que esté relacionado con cualquier aspecto significativo de los sistemas y equipos necesarios en las operaciones CAT II/III. Dicho personal, tanto propio como contratado, puede incluir mecánicos y supervisores del área de mantenimiento, inspectores del área de control de calidad, e ingenieros o técnicos del área de ingeniería. La currícula de entrenamiento deberá incluir los sistemas específicos de las aeronaves y las políticas y procedimientos del explotador aplicables a las operaciones CAT II/III. El entrenamiento periódico debería cumplirse al menos una vez al año, o cuando el personal no haya estado involucrado en el mantenimiento de la aeronave o sus sistemas por un período mayor a seis meses. Dicho entrenamiento puede llevar a una certificación o calificación del personal involucrado en este tipo de operaciones, si el explotador lo tuviera así establecido en el Manual de CAT II/III.

10.3.2. La instrucción debería incluir al menos:

- a) Un programa de instrucción inicial y periódica para el personal involucrado que puede incluir: personal de mantenimiento, de control de calidad, de confiabilidad, de inspección de recepción o de almacenes. Para el personal de mantenimiento, la capacitación incluirá tanto clases prácticas a bordo de la aeronave como teóricas a través de la modalidad CBT (*Computer Basic Training*), simulador y/o avión.
- b) Los siguientes temas: conceptos operacionales, tipos de avión y sistemas afectados, variantes y diferencias de aviones, según corresponda, procedimientos aplicables, manuales o referencias técnicas, herramientas o equipos de ensayo, control de calidad, métodos de ensayo y retorno al servicio, actualización de MEL, requerimiento de asistencia técnica, coordinación con otras áreas de la organización de explotador (operaciones de vuelo, despacho), y cualquier otro requerimiento de programa de mantenimiento único para el tipo de variante de aeronave que vuela el explotador (ej. consideraciones de factores humanos, reporte de discrepancias).
- c) Procedimientos para proveedores externos compatibles con los requerimientos del programa, y que establezcan medidas de control de calidad sobre los mismos.
- d) Procedimientos que aseguren seguimiento y control de componentes que fueron intercambiados entre sistemas como medida de resolución de fallas, incluyendo prueba total del sistema y/o remoción del componente.
- e) Procedimientos para evaluación, seguimiento y control de cambio de componentes o sistemas relacionados con las operaciones CAT II/III (ej. ADs, boletines de servicio, órdenes de ingeniería).
- f) Procedimientos para registrar y reportar operaciones CAT II/III que fueron interrumpidas por mal funcionamiento de/l sistema/s.
- g) Procedimientos para instalar, evaluar, controlar, ensayar y actualizar cambios en los software de sistemas y componentes.
- h) Procedimientos relacionados con el uso de sección observaciones de las MEL, la cual identifica sistemas y componentes relacionados con operaciones CAT II/III, especificando limitaciones, degradaciones y restituciones.
- i) Procedimientos para identificar y asegurar la performance de los sistemas y componentes involucrados en operaciones CAT II/III, como ser equipos BITE, ítems de inspección requerida y procedimientos de control de calidad, llevados a cabo tanto por el explotador como por sus proveedores.

10.4. Equipos para ensayo y normas de calibración

10.4.1. Los equipos para ensayo pueden requerir evaluaciones/reevaluaciones periódicas de acuerdo con lo establecido en la CA: 145.47-1C, la cual contiene procedimientos para cumplir con la RAAC Parte 145 Sección 145.47 (b), en concordancia con la ley de Metrología (Ley 19.511) y su Reglamentación (Decreto N° 1157/72), a fin de asegurar la precisión y confiabilidad requerida para el retorno al servicio de los sistemas y componentes luego del mantenimiento realizado. Para ello deberían listarse las normas primarias y secundarias aplicables a equipos de ensayo relacionadas con las operaciones CAT II/III. La Sección 145.47 (b) establece que las organizaciones de mantenimiento se aseguren de que todos los equipos de medición y ensayo sean calibrados a intervalos regulares y trazables a las unidades del Sistema Internacional, mediante la vinculación a patrones nacionales o internacionales.

10.5. Procedimientos para Retorno al Servicio

10.5.1. Deberían incluir:

- a) Procedimientos para degradación/restitución del estatus CAT II/III de los sistemas y equipos. El método de control del estatus operacional de la aeronave debería asegurar que el personal de operaciones, mantenimiento, inspección, despacho, como así también cualquier otro que resulte necesario, tenga conocimiento de la aeronave y el estado de los sistemas.
- b) Ensayos que resulten apropiados para cada sistema o componente. Las recomendaciones del programa de mantenimiento o instrucciones del fabricante deberían considerar cuándo se requiere ejecutar los tests de equipos BITE como parte del procedimiento para el retorno al servicio, o para degradación/restitución del estatus CAT II/III de la aeronave.
- c) Instalaciones y personal del proveedor de servicios, debiendo asegurar el explotador que éste último se encuentra debidamente entrenado, calificado y autorizado.

10.6. Evaluación periódica de los sistemas de la aeronave

10.6.1. En concordancia con lo establecido en el subpárrafo 10.2.2. n), el explotador debería establecer un método de evaluación continua o periódica de:

- a) la performance de los sistemas de las aeronaves, que aseguren la operación satisfactoria de los mismos para CAT II/III. Un método aceptable para asegurar la performance satisfactoria del sistema de guía de vuelo en condiciones de baja visibilidad (por ej. aterrizaje automático o HUD) sería el uso periódico de los sistemas y el registro de dicha performance. Para el caso de CAT II, al menos un aterrizaje satisfactorio en tal categoría dentro de los últimos seis meses y su registro en el RTV/historial de aeronave o en la computadora ACARS; y para el caso de CAT III, al menos un aterrizaje satisfactorio en tal categoría dentro de los últimos treinta días y su registro en el RTV/historial de aeronave o en la computadora ACARS; o
- b) los sistemas de guiado de vuelo y aterrizaje automático de acuerdo a lo recomendado por el fabricante de la aeronave o de los equipos de aviónica (a través de pruebas de los sistemas en tierra, como por ej. pruebas BITE), o por un método alternativo aprobado por la Autoridad Aeronáutica. En tal sentido, debería establecerse un registro que muestre cuando y donde fue probado satisfactoriamente el sistema de guiado de vuelo y aterrizaje automático, y en los casos que no resultó satisfactorio, que describa que acción correctiva se tomó.

10.6.2. Debería fomentarse la utilización de los sistemas de guiado de vuelo y aterrizaje automático a fin de ayudar a mantener su disponibilidad y confiabilidad.

10.7. Reportes de confiabilidad y control de calidad

10.7.1. El explotador autorizado a operar en CAT II/III deberá establecer un sistema de registro con la siguiente información:

- a) Cantidad total de aproximaciones intentadas y cantidad total de aproximaciones satisfactorias, por tipo de aeronave/sistema y, si se registra, visibilidad (RVR).

- b) Cantidad de aproximaciones frustradas agrupadas por aeropuerto y matrícula de aeronave en las siguientes categorías:
 - 1) falla de equipo de abordaje,
 - 2) falla de las instalaciones en tierra,
 - 3) aproximaciones frustradas por malas indicaciones del ATC, y
 - 4) otras razones.
- c) Cantidad total de remociones no programadas de componentes de los equipos y sistemas involucrados en la operación de CAT II/III.

10.7.2. Para CAT III debería desarrollarse un programa de confiabilidad para el monitoreo, seguimiento y control de la condición operacional de CAT III de la aeronave y que alcance al menos el 95% de aterrizajes exitosos de CAT III en condiciones reales y/o simuladas.

10.8. Control de configuración/modificaciones de los sistemas

10.8.1. El explotador debe asegurar que los sistemas y componentes aprobados para operaciones CAT II/III, no se vean perjudicados cuando se incorporen nuevos equipos, cambios en el software, boletines de servicio, o modificaciones. Cualquier cambio en los componentes del sistema debe cumplir con los criterios o procesos aceptados por el fabricante de la aeronave, los fabricantes de los equipos de aviónica, por la industria o por la Autoridad Aeronáutica.

10.9. Registros

10.9.1. El explotador debería llevar registros adecuados (propios y de las organizaciones de mantenimiento contratadas) para asegurarse de que tanto él como la Autoridad Aeronáutica puedan determinar la configuración y condición de aeronavegabilidad que corresponda para operaciones CAT II/III.

10.10. Demostración operacional para CAT II y III.-

10.10.1. Cuando un explotador incorpora aeronave/s de un nuevo tipo a su flota, debe realizar una demostración completa para operar en CAT II/III. El proceso de demostración operacional, a menudo sigue las mismas secuencias básicas. Estas consisten en una introducción progresiva a los mínimos más bajos con informes periódicos de las aproximaciones realizadas durante el servicio actual de línea.

10.10.2. El propósito de la demostración operacional es determinar o validar el uso y la efectividad de los sistemas de guía de vuelo de la aeronave aplicable, la instrucción, los procedimientos de la tripulación de vuelo, los programas de mantenimiento y que los manuales aplicables a las operaciones de CAT II/III sean aprobados; y además especifica los requerimientos de demostración completa y demostración reducida, la recopilación y análisis de la información.

10.10.3. Un explotador debe demostrar que es capaz de realizar operaciones CAT II/III de manera segura y exitosa, para lo cual debe desarrollar un programa de demostración operacional para demostrar que, en vuelo de línea, la confiabilidad de las aeronaves y sus sistemas cumplen con los criterios de certificación de aeronavegabilidad; prestando particular atención a los procedimientos de vuelo y el modo en que el explotador utiliza los reportes de los pilotos y aplica los procedimientos de mantenimiento.

10.10.4. La Autoridad Aeronáutica tendrá en cuenta los reportes o registros automáticos de vuelo, y los rangos de aproximaciones y aterrizajes exitosos.

10.10.5. Una aproximación se considera exitosa si:

- a) Desde los 500 pies hasta el comienzo del enderezamiento:
 - 1) La velocidad se mantiene dentro de ± 5 nudos sin tener en cuenta las fluctuaciones por turbulencia, y

- 2) No ocurren fallas relevantes en los sistemas.
 - b) Desde los 300 pies hasta la DH:
 - 1) No ocurren desviaciones excesivas, y
 - 2) No se dan alarmas u órdenes para realizar un escape.
- 10.10.6. Un aterrizaje automático se considera exitoso si:
- a) No ocurren fallas de sistemas,
 - b) No ocurren fallas en el enderezamiento,
 - c) No ocurren fallas de corrección de deriva,
 - d) El punto de contacto de las ruedas principales se produce entre los 150 m (500 pies) y los 750 m (2500 pies) a partir del umbral de pista, asumiendo una ubicación normal de la antena de GS,
 - e) El punto de contacto de la rueda de nariz se produce dentro de los 8 m (27 pies) de la línea central de pista,
 - f) La velocidad vertical al momento del contacto con la pista no excede los 360 pies/min.,
 - g) El ángulo de inclinación al momento del contacto con la pista, no excede los 7 grados.
 - h) El ángulo de cabeceo no excede el valor máximo correspondiente al del despeje seguro de la cola del avión,
 - i) Las desviaciones laterales durante el recorrido en tierra (*roll-out*) no exceden los 8 m (27 pies), y
 - j) No ocurren fallas durante el recorrido en tierra (*roll-out*).
- 10.10.7. Las aproximaciones frustradas debido a fallas en los procedimientos del ATC, problemas en las instalaciones terrestres u otras razones específicas, podrán excluirse del análisis de datos si se proporcionan suficientes pruebas al respecto, como por ejemplo:
- a) Factores relativos al ATC:
 - 1) El avión se aproxima en una dirección tan cerrada que impide la correcta captura de las señales del localizador y del GS,
 - 2) Pérdida de protección de las áreas críticas del ILS,
 - 3) El ATC solicita abandonar la aproximación, etc.
 - b) Dificultades con las instalaciones terrestres:
 - 1) irregularidades en las señales del ILS causado por otros aviones en rodaje;
 - 2) Irregularidades en las señales del ILS causadas por aviones sobrevolando las antenas, etc.
- 10.10.8. Ejecución de las Demostraciones Operacionales.
- a) Demostración Completa: Se requiere una demostración completa cuando un explotador incorpora un nuevo tipo de aeronave para CAT II/III; la cual consiste en llevarla progresivamente a los mínimos más bajos, con reportes periódicos de las aproximaciones realizadas en vuelos de línea.
 - 1) Para operaciones CAT II: el tipo de aeronave debe operarse por un período de al menos 6 meses a una DH de 200 pies o más, y a una RVR no inferior a 450m, realizando al menos 30 aproximaciones y utilizando los procedimientos de operación y mantenimiento que pretende aplicar cuando los mínimos sean más bajos. Dichas aproximaciones deberían mostrar que existe un 90% de nivel de confiabilidad para lograr aproximaciones y aterrizajes exitosos en el 95% del total de las mismas, utilizando las DHs más bajas.
 - 2) Para operaciones CAT III: el tipo de aeronave debe operar por un período de al menos 6 meses dentro de los mínimos de CAT II, realizando por lo menos 100 aproximaciones y

utilizando los procedimientos de operación y mantenimiento que pretende aplicar cuando la DH sea más baja (o sin DH). Dichas aproximaciones deberían mostrar que existe un 90% de nivel de confiabilidad para lograr aproximaciones y aterrizajes exitosos en el 95% del total de las mismas, utilizando las DHs más bajas. Las desviaciones estándares y medias, según distribución gaussiana, de los parámetros grabados automáticamente deberían ser iguales o mejores que aquellas grabadas durante el programa de certificación simulada. Dicha distribución debería ser consistente con los resultados de las verificaciones en las cuales se basó la certificación de aeronavegabilidad. O, el tipo de aeronave debe operar por un período de al menos 6 meses dentro de los mínimos de CAT II, realizando por lo menos 100 aproximaciones y utilizando los procedimientos de operación y mantenimiento que pretende aplicar cuando la DH sea más baja (o sin DH).

- b) Demostración Reducida: Si bien el explotador deberá operar durante al menos seis (6) meses según los mínimos de CAT II antes de comenzar la demostración operacional para CAT III, podrá solicitarle a la Autoridad Aeronáutica la disminución de la cantidad de aproximaciones requeridas cuando el mismo posea experiencia previa en operaciones CAT II o III operando una variante del mismo tipo de aeronave que utilice el mismo sistema de control de vuelo y pantallas asociadas. En el mismo sentido, por cada nueva solicitud de aprobación operacional de aeronave para CAT III, el explotador también debe realizar una demostración operacional y remitir el correspondiente informe de recolección de datos por cumplimiento de aproximación y aterrizaje automático a la Autoridad Aeronáutica (ref. párrafo 8 “Demostración Operacional” del Apéndice A de este Manual).

10.10.9. Si la cantidad de operaciones que no son exitosas, es decir que no demuestran al menos un 90% de nivel de confiabilidad, supera el 5% del total (ej. aterrizaje frustrado, desconexión del sistema), el programa de evaluación deberá extenderse de a 10 aproximaciones y aterrizajes hasta que el número total de fallas no supere el 5%.

10.10.10. El explotador debe proporcionar reportes de vuelo de la tripulación o registros automáticos de vuelo durante toda la demostración operacional. Sin embargo, para operaciones con una DH por debajo de los 50 pies (15m), los registros automáticos de vuelo deberán entregarse obligatoriamente junto con los reportes de la tripulación.

- a) Reportes de vuelo de la tripulación: requeridos para demostraciones de todas las operaciones, deben contener la siguiente información:
- 1) Aeropuerto y pista utilizados,
 - 2) Condiciones meteorológicas,
 - 3) Horario,
 - 4) Velocidad de control,
 - 5) Cualquier condición de descompensación cuando se desacopla el sistema de control automático de vuelo,
 - 6) compatibilidad de los sistemas automáticos de control de vuelo, director de vuelo y vuelo por referencias a instrumentos básicos,
 - 7) Indicación de posición de la aeronave relativa a la línea central del ILS cuando está descendiendo hasta los 100 pies (30m),
 - 8) Punto de aterrizaje,
 - 9) Causa de la falla que lleva a abortar una aproximación.
- b) Registros automáticos de vuelo: requeridos sólo para DH menor a 50 pies o sin DH, deben contener la siguiente información (Ej: soporte realizado con un grabador de datos):
- 1) La desviación del localizador en el punto de aterrizaje,
 - 2) Hora del enderezamiento,

- 3) Fecha;
- 4) Ángulos de cabeceo y de inclinación al momento del toque de pista,
- 5) Velocidad de pérdida durante el enderezamiento/velocidad perdida durante el enderezamiento,
- 6) Desviación máxima durante el recorrido en tierra (para aviones con control o guía automática de recorrido en tierra, para operaciones que se intenten realizar sin DH).

10.10.11. En todos los casos, los reportes y registros deberían ser analizados por el explotador y los resúmenes enviados a la Autoridad Aeronáutica.

10.10.12. Las fuentes de datos recopilados durante la demostración operacional deben repartirse uniformemente a toda la flota del explotador, utilizando los diferentes aeródromos e instalaciones ILS según lo requiera la Autoridad Aeronáutica.

10.10.13. En los aeródromos en los que el terreno sobre el cual se hará la aproximación esté desnivelado, el comportamiento del sistema automático de control de vuelo puede ser inadecuado, por lo que resulta necesaria una demostración para determinar que la performance o funcionamiento de dicho sistema no se ve afectada. Primeramente debe confirmarse la performance del sistema automático en CAT I o en mejores buenas condiciones meteorológicas, antes de iniciar las operaciones en CAT II/III o aterrizaje automático.

10.10.14. Aterrizaje automático en CAT I o en mejores condiciones meteorológicas.- Algunos explotadores pueden requerir la realización de aterrizajes automáticos en condiciones meteorológicas de CAT I o mejores, con el propósito de entrenamiento o para un registro de datos para una demostración operacional o incluso a discreción de la tripulación de vuelo. A continuación se darán guías que el explotador debe considerar antes de autorizar a sus tripulaciones de vuelo a realizar aterrizajes automáticos.

- a) Requerimientos del aeródromo.- La performance del sistema de aterrizaje automático ha sido demostrada durante la certificación para operar con el haz de CAT II/III, sin embargo la calidad del haz del sistema de aterrizaje automático es posible ser utilizado en CAT I, si el explotador ha verificado que la guía es satisfactoria por debajo de los 200 pies. Los explotadores deberían interrogar a las autoridades del aeródromo acerca de la calidad del equipo de tierra del ILS y la experiencia con otros explotadores. Estos deberían verificar con las autoridades que no existen o aplican restricciones específicas para los aeródromos con la capacidad de operar sólo en CAT I. También debería ser considerado el perfil del terreno anterior al umbral de pista, dado que éste puede afectar significativamente la performance del sistema de aterrizaje automático. Generalmente se acepta que el aterrizaje automático en condiciones meteorológicas de CAT I o mejores, son realizadas sin la activación de los procedimientos de baja visibilidad. En particular, las áreas sensibles del ILS no estarán protegidas, por lo cual se pueden encontrar fluctuaciones, debido a la presencia de vehículos o aviones rodando en las áreas sensibles. En dichos casos, se debería interrogar a las autoridades y verificar si no es necesaria la protección de las áreas sensibles del ILS, antes de la realización de aterrizajes automáticos.
- b) Autorización de la tripulación de vuelo.- El explotador deberá establecer su propio estándar de operación para autorizar a los pilotos el aterrizaje automático. Solamente los pilotos autorizados por el explotador pueden realizar aterrizajes automáticos.
- c) Los aterrizajes automáticos sólo pueden llevarse a cabo en los aeródromos listados en el MOE. El explotador debe establecer procedimientos y técnicas similares a las de operaciones de CAT II/III. Las referencias visuales deben ser obtenidas a la DA (baro) de CAT I o se debe realizar una aproximación frustrada. La tripulación de vuelo debería ser alertada de las fluctuaciones que pueden ocurrir en un LOC o GS, para que el PF desconecte inmediatamente el piloto automático y tome la acción apropiada, si ocurriera una performance insatisfactoria del aterrizaje automático. Se le debe recordar a la tripulación de vuelo estar atenta a las perturbaciones de las señales del ILS, cuando se conducen aterrizajes automáticos en cualquier haz de ILS en condiciones meteorológicas de CAT I o mejores, cuando la protección de las áreas críticas no esté asegurada por el ATC. Estando en contacto visual con la pista, la

tripulación de vuelo decidirá si continuar con el aterrizaje automático o cambiar al comando manual, o realizar un escape. El enderezamiento, aterrizaje y recorrido en tierra (*roll-out*) deben ser monitoreados de cerca, de modo tal que la tripulación de vuelo también esté lista para hacerse cargo de estas fases.

- d) Limitaciones. - El aterrizaje automático debe estar aprobado en el AFM. Como mínimo debe estar desarrollada la capacidad de CAT II en el MOE. Deben ser observadas las limitaciones del AFM, incluyendo:
- 1) ángulo de la trayectoria de planeo;
 - 2) elevación del aeródromo;
 - 3) configuración de flaps;
 - 4) límites de viento; y
 - 5) requerimientos de equipos para CAT II que deben estar operativos.

10.11. Monitoreo continuo para CAT II y III.

10.11.1. El monitoreo continuo debería detectar la disminución de los niveles de seguridad antes de que se vuelva peligroso. El explotador deber continuar evaluando sus resultados y tomando las acciones adecuadas a través de las modificaciones en sus procedimientos de operaciones o de mantenimiento según corresponda. Este monitoreo también podría permitir detectar problemas en los aeródromos (ILS, procedimientos del ATC, etc.). Los datos deberán archivarse por un período de al menos 12 meses.

10.11.2. La Autoridad Aeronáutica mediante el Programa de Vigilancia de Seguridad Operacional controlará que los Explotadores cumplan con las normas establecidas con respecto a las operaciones en condiciones de baja visibilidad, a efectos de detectar cualquier tendencia indeseable antes de que sea peligrosa.

10.11.3. Para el monitoreo continuo, los explotadores que ya están autorizados a operar en CAT II o III deberán continuar elaborando reportes relacionados, que incluyan:

- a) Cantidad total de aproximaciones exitosas por tipo de aeronave (reales o simuladas) en las que se utilizaron los equipos para CAT II o III, según los mínimos aplicables para dichas categorías.
- b) Cantidad total de aproximaciones frustradas por aeródromo y matrícula en las siguientes categorías:
 - 1) Fallas de equipos de abordo,
 - 2) Falla de las instalaciones terrestres,
 - 3) Aproximaciones frustradas debido a fallas en los procedimientos del ATC,
 - 4) Otras razones.

SECCIÓN 2 - EVALUACIÓN Y APROBACIÓN DE LAS OPERACIONES DE APROXIMACIÓN POR INSTRUMENTOS 3D TIPO B DE CATEGORÍA II/III

1. *Criterios para la evaluación y aprobación de las operaciones de aproximación por instrumentos 3D Tipo B de Categoría II/III*

1.1. Operaciones de aproximación directa (en línea recta).

1.1.1. Los siguientes párrafos proporcionan orientación y guía específica relacionada con la evaluación y aprobación de las operaciones de aproximación por instrumentos de CAT II/III.

- a) Criterios generales.- Antes de autorizar operaciones de CAT II/III en procedimientos de aproximación por instrumentos, se debe evaluar la operación propuesta y determinar si el explotador es competente para conducir dichos procedimientos con seguridad. Asimismo, debe asegurarse que el programa del explotador especifique las condiciones necesarias para conducir, con seguridad, las operaciones propuestas. El programa del explotador debería incorporar los sistemas, métodos y procedimientos que alcancen los siguientes criterios:
- 1) que las operaciones se restrinjan a las aeronaves que estén apropiadamente equipadas y en condiciones de aeronavegabilidad para las operaciones de CAT II/III;
 - 2) que se cumpla con los requisitos reglamentarios especificados para las operaciones de CAT II/III;
 - 3) que se cumpla con requisitos de CAT II/III de las Especificaciones de Operación y de este Manual;
 - 4) que se hayan provisto prácticas de operación seguras, tales como conciencia situacional de la altura y procedimientos de cabina estéril aceptables de CAT II/III;
 - 5) que se cumpla con requisitos de utilización de aproximaciones estabilizadas cuando se operen aeronaves turbo reactores, turbofan o turbohélice en todas las operaciones de CAT I;
 - 6) la utilización del concepto de aproximación estabilizada y de región de decisión en todas las operaciones de CAT II/III;
 - 7) que las operaciones de CAT II/III se restrinjan para aquellos pilotos que tienen experiencia y estén apropiadamente entrenados, calificados y habilitados para dichas operaciones; y
 - 8) que las operaciones de CAT II/III se restrinjan a los aeródromos y pistas que cumplan los requisitos de dichas operaciones.

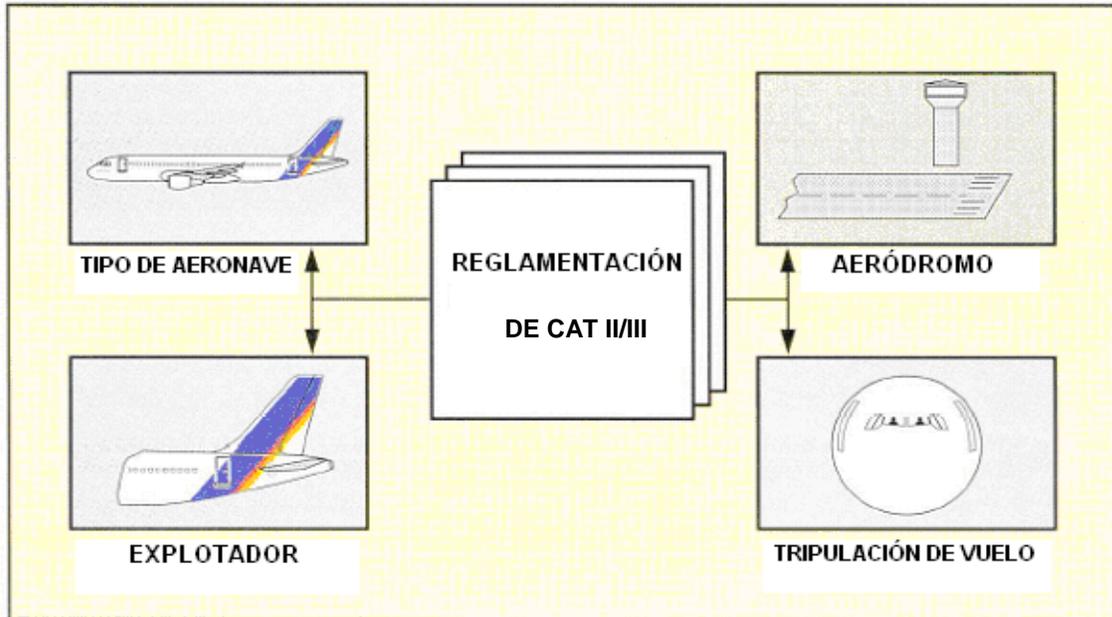
2. *Desarrollo del proceso de evaluación y aprobación CAT II/III*

2.1. Introducción.

2.1.1. Debido a las bajas visibilidades asociadas con las operaciones de CAT II/III, la Autoridad Aeronáutica reglamenta todos los aspectos de este tipo de operaciones a fin de mantener el nivel de seguridad apropiado. Básicamente, hay cuatro elementos que son estrictamente reglamentados, como se muestra a continuación en la Figura 4 – *Reglamentación de Categoría II/III*:

- a) el avión;
- b) el aeródromo;
- c) el explotador; y
- d) la tripulación de vuelo.

Figura 4 – Reglamentación de Categoría II y III



2.1.2. Un explotador que solicita una aprobación para realizar operaciones de CAT II/III, debe presentar a la Autoridad Aeronáutica una solicitud acompañada de los documentos requeridos. La presentación de dichos documentos representa la solicitud formal que básicamente debe incluir los siguientes ítems:

- a) Tipo de avión.- Para las operaciones de baja visibilidad, el explotador debe incluir en el MOE el equipo mínimo que debe estar operativo al comienzo de una aproximación en la Categoría que se trate. Dicho equipamiento debe estar de acuerdo con el AFM u otro documento aprobado, y además satisfacer los requerimientos indicados en la Sección 1, párrafos 9.3 y 9.4 de este Manual.
- b) Equipamiento del aeródromo.- Una descripción del aeródromo con los estándares establecidos por la OACI para CAT II/III, incluyendo las ayudas visuales y no visuales, características de las pistas, área despejada de obstáculos, medición del RVR, procedimientos del ATC, etc. que cumpla con los requisitos mínimos indicados en la Sección 1, Punto 8 de este Manual.
- c) Mínimos de operación del aeródromo.- Una propuesta de los mínimos de operación para cada aeródromo que solicita el explotador que satisfaga los mínimos establecidos en la Sección 1, párrafo 7; y en el párrafo 4.3 de esta Sección.
- d) Instrucción y entrenamiento de las tripulaciones de vuelo.- El programa de instrucción y entrenamiento en tierra y de simulador/vuelo, a los efectos de satisfacer los requerimientos de calificación para CAT II/III y los requerimientos de instrucción y entrenamiento periódicos detallados en el Punto 3 de esta Sección.
- e) Procedimientos de las tripulaciones de vuelo.- Una descripción de los procedimientos de operación (que cubra, en particular, las tareas compartidas de la tripulación de vuelo, monitoreo de la aproximación, manejo de las fallas y la aproximación frustrada. Ver Apéndice A “Guía para el explotador: Implementación del Manual de CAT II/III”).
- f) Programa de mantenimiento.- El programa de mantenimiento es obligatorio para asegurar que el equipo de a bordo se mantendrá dentro del nivel de performance y confiabilidad demostrada durante la certificación.

2.2. Proceso de aprobación para CAT II/III.-

2.2.1. El proceso de evaluación y aprobación para realizar operaciones de CAT II/III debe cumplir con las cinco fases descritas en el Volumen II, Capítulo 17, Sección 1 del Manual del Inspector (MIO) – Proceso de Aprobación para una Operación Especial. A continuación se detallan las fases del proceso de aprobación de las operaciones de CAT II/III:

- a) **Fase uno: Pre-solicitud.**- El explotador solicita una reunión con la Autoridad Aeronáutica para la evaluación y aprobación de operaciones de CAT II/III. En dicha reunión el explotador reúne la información pertinente para preparar la solicitud formal.
- b) **Fase dos: Solicitud formal.**- En esta fase el explotador presenta la solicitud formal para la evaluación y aprobación de las operaciones de CAT II/III. El explotador deberá entregar los documentos con los requerimientos técnicos exigidos: equipo de a bordo, programa de mantenimiento, etc.; y los requerimientos de operaciones para CAT II/III establecidos en los: manuales del explotador (MOE y/o Manual de CAT II/III); y el programa de instrucción y entrenamiento, Especificaciones de Operación, etc. El equipo de certificación designado por la Autoridad Aeronáutica revisará las propuestas para asegurarse que contiene toda la información requerida en la Fase uno. Durante la evaluación de la propuesta, dicho equipo de certificación deberá verificar que la misma cumpla con los requerimientos especificados en este Manual.

Si la propuesta es satisfactoria se pasa a la Fase tres, caso contrario se devuelve la misma al explotador explicando los motivos de su devolución.

- c) **Fase tres: Análisis de la documentación.**- En esta fase el equipo de certificación designado integrado por inspectores de operaciones y de aeronavegabilidad llevará a cabo el análisis detallado de los documentos presentados.
- d) **Fase cuatro: Inspección y demostración.**- En esta fase el equipo de certificación designado llevará a cabo las inspecciones necesarias y requerirá las demostraciones pertinentes para la aprobación de las operaciones de CAT II/III. Durante la demostración operacional, el explotador debe demostrar su habilidad para realizar tales operaciones con una cantidad de aproximaciones simuladas exitosas y el nivel de seguridad apropiado; y
- e) **Fase cinco: Aprobación.**- Una vez finalizada con éxito la fase de inspección y demostración, se le otorgará al solicitante la autorización para realizar operaciones de CAT II/III a través de un Certificado y se incluirá en las OpSpecs.

2.3. Mínimos de operación para CAT II/III.-

2.3.1. El explotador debe establecer los mínimos de operación de cada aeródromo que ha planificado utilizar. El método de determinación de dichos mínimos debe ser aprobado por la Autoridad Aeronáutica. Excepto para una autorización específica, tales mínimos son normalmente más altos que los establecidos por la Autoridad Aeronáutica para esos aeródromos.

2.3.2. El explotador debe tener en cuenta:

- a) el tipo, performance y las características de operación del avión;
- b) la composición de la tripulación de vuelo, su competencia y experiencia;
- c) las dimensiones y características de la pista que pueda ser seleccionada para su utilización;
- d) la performance y adecuación de las ayudas visuales y no visuales disponibles;
- e) el equipo disponible en el avión para los propósitos de la navegación y/o control de la trayectoria del vuelo, como sea apropiado, durante la aproximación, enderezamiento, el aterrizaje y la aproximación frustrada;
- f) los obstáculos en las áreas de la aproximación y aproximación frustrada y el franqueamiento necesario;
- g) la altura/altitud de franqueamiento de obstáculos para los procedimientos de aproximación por instrumentos; y

h) los elementos para determinar e informar las condiciones meteorológicas.

2.3.3. Los mínimos de operación de CAT II/III están especificados en las Figuras 2 y 3 - *Mínimos para aproximaciones por instrumentos 3D Tipo B de CAT II y III* de la Sección 1 respectivamente, y los mínimos del explotador deberán ser detallados en las OpSpecs.

2.4. Procedimientos de la tripulación de vuelo para CAT II/III.-

2.4.1. Las Especificaciones de Operación establecen que para una operación de CAT II/III, es necesario que:

- a) la tripulación de vuelo tenga disponible a bordo un manual de aproximaciones de CAT II/III vigente y aprobado, correspondiente a ese avión; y
- b) se realice la operación de acuerdo a los procedimientos, instrucciones y limitaciones consignadas en dicho manual.

2.4.2. Instrucción y calificaciones.-

2.4.2.1. El Solicitante de una habilitación para operar CAT II o CAT III debe cumplir los requisitos de Licencia y habilitación y experiencia indicados en las RAAC Parte 61, Sección 61.67 y Sección 61.68, respectivamente.

2.4.2.2. Antes de efectuar operaciones de despegue con baja visibilidad y de CAT II/III, la tripulación de vuelo debe:

- a) haber completado los requisitos de instrucción y verificación establecidos en el Punto 3 de esta Sección, incluyendo la instrucción en simulador con los valores límites de RVR y de DA/DH que correspondan a la aprobación de CAT II/III del explotador;
- b) estar calificada de acuerdo con las RAAC apropiadas;
- c) haber efectuado la instrucción y verificación de la competencia bajo un programa aprobado por la Autoridad Aeronáutica, incluido en el MOE. Esta instrucción es adicional a la indicada en los capítulos de los programas de instrucción de las RAAC 121 y 135; y
- d) estar calificada para la operación y el tipo de aeronave específicas

2.4.3. Procedimientos operacionales para CAT II/III.- Las operaciones con mínimos meteorológicos bajos requieren la inclusión de procedimientos e instrucciones especiales en el MOE, pero sería conveniente que tales procedimientos también sirvieran de base a todas las operaciones a fin de aplicar el mismo criterio operacional en todas las categorías de operaciones. Estos procedimientos abarcan todas las circunstancias previsible de manera que las tripulaciones de vuelo estén siempre bien informadas del procedimiento correcto que debe seguirse. Esto es fundamental en especial durante la última parte de la aproximación y del aterrizaje, cuando sólo se dispone de tiempo limitado para tomar decisiones. Entre los modos posibles de operación podemos detallar:

- a) despegue manual;
- b) aproximación y aterrizaje manuales;
- c) aproximación con acoplamiento automático hasta la DH y a continuación aterrizaje manual;
- d) aproximación con acoplamiento automático hasta por debajo de la DH, pero con enderezamiento y aterrizaje manuales;
- e) aproximación con acoplamiento automático, seguido de enderezamiento y aterrizaje automáticos;
- f) aproximación con acoplamiento automático, seguido de enderezamiento, aterrizaje y recorrido en tierra (*roll-out*) automáticos;
- g) aproximación seguida de aproximación frustrada; y
- h) rodaje y despegue en condiciones de baja visibilidad.

2.4.3.1. El MOE debe indicar claramente las obligaciones de la tripulación de vuelo durante el despegue, aproximación, enderezamiento, recorrido en tierra (*roll-out*) y aproximación frustrada, haciendo especial hincapié en las obligaciones de la tripulación cuando haya una transición de condiciones de vuelo no visual a vuelo visual, y en los procedimientos que han de utilizarse si empeora la visibilidad u ocurren fallas. Debería prestarse especial atención a la distribución de las obligaciones de la tripulación para asegurarse de que las tareas que tiene a su cargo el piloto en el momento de tomar la decisión de aterrizar o de ejecutar una aproximación frustrada le permitan concentrarse en las tareas de supervisión y en la toma de decisiones.

2.4.3.2. Revisten especial importancia los siguientes elementos:

- a) verificación del funcionamiento correcto del equipo, tanto en tierra como en vuelo;
- b) efectos sobre los mínimos, causados por modificaciones en el estado de funcionamiento de las instalaciones de tierra;
- c) uso y aplicación de los informes proporcionados sobre el RVR en varios puntos;
- d) evaluación por parte del piloto de la posición de la aeronave y vigilancia de la performance del sistema de mando automático de vuelo, de los efectos de una falla de cualquier parte del sistema de mando automático de vuelo o de los instrumentos utilizados con el mismo, y medidas a tomar en caso de performance inadecuada o falla de cualquier parte del sistema o de los instrumentos con él relacionados;
- e) medidas que se han de tomar en caso de falla, por ejemplo de los motores, del sistema eléctrico, de los circuitos hidráulicos y de los sistemas de mando de vuelo;
- f) lista de las deficiencias tolerables en el equipo de la aeronave (MEL);
- g) precauciones necesarias en caso de que se efectúen prácticas de aproximación cuando el ATC no haya puesto en vigor los procedimientos de operación en condiciones de baja visibilidad (LVP), o cuando se utilice un equipo ILS de un nivel de categoría inferior para hacer prácticas correspondientes a operaciones de las Categorías II o III;
- h) limitaciones de utilización resultantes de la certificación de la aeronavegabilidad; e
- i) información sobre la desviación máxima autorizada respecto a la trayectoria de planeo ILS y/o al localizador desde la zona de DH hasta el punto de toma de contacto, así como indicaciones sobre la referencia visual requerida.

2.4.3.3. Se ha considerado que es útil establecer procedimientos para que cada explotador pueda introducir gradualmente las operaciones con mínimos meteorológicos reducidos. Esto supone un enfoque conservador en la ejecución de operaciones todo tiempo, permitiéndose una reducción gradual de los criterios meteorológicos en consonancia con la confianza adquirida gracias a la experiencia. Dichos procedimientos tienen normalmente el objetivo de:

- a) evaluar en la práctica el equipo de a bordo antes de iniciar las operaciones propiamente dichas.
- b) adquirir experiencia en los procedimientos mencionados arriba antes de iniciar las operaciones propiamente dichas y, si fuera necesario, el ajuste de estos procedimientos;
- c) adquirir experiencia en operaciones reales con mínimos de utilización de aeródromo situados dentro de la categoría de operación autorizada, pero sin llegar al límite inferior dentro de esa categoría;
- d) adquirir experiencia operacional con mínimos de Categoría II antes de pasar a los mínimos de CAT III;
- e) proporcionar, para fines de análisis, medios para que el piloto notifique la performance de los sistemas de tierra y de a bordo;
- f) lograr que la tripulación adquiera más experiencia; y
- g) adquirir experiencia en el mantenimiento de determinados equipos.

2.4.4. Equipo mínimo.- Para las operaciones de baja visibilidad, el explotador debe incluir en su MEL el equipo mínimo que debe estar operativo al comienzo de un despegue con baja visibilidad o una aproximación de CAT II/III, de acuerdo con el AFM, con el Manual de CAT II/III u otro documento aprobado, los cuales a su vez deben satisfacer lo establecido en el Capítulo 9 de este Manual.

2.4.4.1. El piloto que vuela debe asegurarse de que el estado de la aeronave y de los sistemas necesarios a bordo son adecuados para la operación específica que se va a realizar.

3. Instrucción de la tripulación de vuelo

3.1. Generalidades.-

3.1.1. Antes de iniciar operaciones en condiciones de CAT II/III, las tripulaciones de vuelo deben seguir un programa amplio de instrucción y capacitación aprobado por la Autoridad Aeronáutica. Cada programa de instrucción se adaptará, necesariamente, al tipo de avión y a los procedimientos operacionales adoptados. En general, el equipamiento que le permite a una aeronave operar en CAT II, también le permite hacerlo en CAT III, excepto que transitoriamente se encuentre degradada. Por esta razón, los cursos teórico-prácticos que contemplan los programas de instrucción de los fabricantes y explotadores en ocasiones adoptan como procedimiento sintetizar en un solo curso toda la instrucción que deben recibir al respecto las tripulaciones. Al respecto, y en cumplimiento con lo establecido en las regulaciones vigentes, dicho procedimiento sólo podrá aplicarse en los casos de instrucción periódica, quedando exceptuada la inicial.

3.1.2. Al margen de esto, de acuerdo con la experiencia del explotador y de los tripulantes en este tipo de operación, como así también de las capacidades de la aeronave que se emplee, existen limitaciones a la operación real en condiciones de baja visibilidad, por lo que la Autoridad Aeronáutica debe aprobar el plan de instrucción de cada operador en particular, en el que debe estar especificada la experiencia requerida a los tripulantes para acceder a operar en condiciones reales, sea en CAT II o en CAT III.

3.1.3. La utilización cada vez más frecuente de sistemas automáticos, exige que se le dé más importancia al papel que el piloto ha de desempeñar como supervisor de su funcionamiento y al proceso mental correspondiente a la toma de decisiones. Debería dársele importancia también a la evaluación, por parte del piloto, de la posición del avión y a la vigilancia de la performance del sistema de mando automático de vuelo durante todas las fases de la aproximación, enderezamiento, toma de contacto y recorrido en tierra (*roll-out*).

3.1.4. Cada miembro de la tripulación de vuelo debe ser instruido para llevar a cabo las tareas apropiadas al sistema de a bordo que le incumbe y luego tiene que demostrar su habilidad para llevar a cabo esas tareas como miembro de la tripulación de vuelo a un nivel de competencia aceptable, antes de que sea autorizado a realizar vuelos en condiciones correspondientes a la categoría para la cual ha recibido instrucción. Además, antes de que se autorice a un piloto a operar con mínimos de CAT II/III, éste debe haber adquirido la experiencia necesaria en los procedimientos apropiados pero en condiciones meteorológicas más favorables que los mínimos pertinentes.

3.1.5. De acuerdo con la sección 61.67 de las RAAC, todo solicitante de una habilitación para operar CAT II, deberá poseer como mínimo la licencia de piloto con habilitación de categoría y clase o tipo de aeronave, si es requerido, y Habilitación de Vuelo por Instrumentos (HVI) de acuerdo a la sección 61.65 de las RAAC.

3.1.6. De acuerdo con la sección 61.68 de las RAAC, todo solicitante de una habilitación para operar CAT III, también deberá poseer como mínimo la licencia de piloto con habilitación de categoría y clase o tipo de aeronave, si es requerido, y Habilitación de Vuelo por Instrumentos (HVI) y la habilitación CAT II.

Nota 1: La Habilitación de Vuelo por Instrumentos (HVI) no incluye la habilitación para operar CAT II.

Nota 2: La habilitación de CAT II será válida exclusivamente cuando el piloto y copiloto ocupen el puesto de la aeronave en los que realizó la instrucción y posterior examen en un simulador de vuelo habilitado por la Autoridad Aeronáutica.

3.1.7. Asimismo, para obtener la habilitación de piloto para operar CAT II/III (inicial o renovación), la RAAC Parte 61, párrafos 61.67 y 61.68 respectivamente, establecen los requisitos de experiencia, de instrucción teórica, de instrucción práctica, y de procedimientos, incluyendo cantidad de horas de vuelo

en aeronave y/o simulador, características de las ayudas visuales, cantidad de entradas en condiciones IMC o simuladas, valores de RVR, y DA/DH.

3.1.8. La habilitación CAT II/III es válida exclusivamente para el puesto (piloto o copiloto) y para la aeronave en la que se ha aprobado el examen correspondiente, en un simulador de vuelo Nivel D habilitado por la Autoridad Aeronáutica.

3.1.9. En el programa de instrucción de vuelo deberá adquirirse práctica para enfrentar las fallas del sistema, en especial aquellas que influyen en los mínimos de utilización y/o posteriormente en la propia operación.

3.1.10. Terminada la instrucción teórica y práctica, la tripulación de vuelo debe rendir el correspondiente examen ante un inspector de la Autoridad Aeronáutica. Antes de ser autorizados por el explotador para realizar vuelos reales con mínimos de operación correspondientes a CAT II/III, los tripulantes deberán haber adquirido suficiente experiencia en la categoría y clase/tipo de aeronave en la que han sido habilitados. De acuerdo con la experiencia del explotador en este tipo de operaciones, y la experiencia de vuelo total y de vuelo por instrumentos de los tripulantes, el explotador deberá establecer en cada caso la cantidad de horas requerida para operar en los mínimos de cada categoría. Durante este proceso, que debe ser aprobado por la Autoridad Aeronáutica, deberá establecer mínimos superiores a los publicados para ser aplicados por sus tripulaciones, los cuales serán reducidos gradualmente hasta alcanzar los publicados.

3.2. Programa de instrucción para la tripulación de vuelo para CAT II.

3.2.1. **Instrucción teórica.**

3.2.1.1. La tripulación de vuelo debe ser capaz de hacer uso pleno del equipo de tierra y de a bordo destinado a las operaciones de CAT II. Por lo tanto, debe ser instruida en la manera de obtener el beneficio máximo de la redundancia que suministra el equipo de a bordo y entender plenamente las limitaciones del sistema total, incluyendo los elementos tanto terrestres como de a bordo.

3.2.1.2. Los pilotos y copilotos deberán estar capacitados para la utilización del equipamiento del aeródromo y de abordaje que han de usarse en las aproximaciones de precisión ILS CAT II. La instrucción impartida en tierra debe incluir como mínimo lo siguiente:

- a) Características, operación, capacidad y limitaciones de los sistemas de aproximación de precisión, incluyendo los efectos que las interferencias producen en las señales.
- b) Las características de las ayudas visuales (tales como luces de aproximación, luces de toma de contacto, luces de eje de pista, etc.), limitaciones de su utilización como referencias visuales con valores de RVR reducidos, con diversos ángulos de senda de planeo y de depresión visual, así como las alturas a las cuales se puede esperar que las diversas referencias visuales se hagan perceptibles en las operaciones reales.
- c) La operación, posibilidades y limitaciones de los sistemas de a bordo (tales como los sistemas de control automático de vuelo, los dispositivos de aviso y vigilancia, los instrumentos de vuelo (incluyendo los sistemas radio-altimétricos, etc.).
- d) Los procedimientos y técnicas de aproximación y de aproximación frustrada, incluyendo la descripción de los factores que afectan a la pérdida de altura durante la aproximación frustrada en configuraciones normales y anormales de la aeronave.
- e) La estructura de la niebla, la utilización y el alcance de referencias visuales de la pista (RVR), en relación con la altura de decisión (DH), incluyendo las distintas lecturas en los diferentes modos de medir el RVR y las limitaciones asociadas con cada método. Además, los efectos de la densidad de la niebla en relación al alcance visual oblicuo (SVR) y alcance visual (RVR).
- f) La comprensión básica del franqueamiento de obstáculos.
- g) Los efectos de la cortante de viento, la turbulencia y la precipitación.

- h) Los procedimientos y técnicas de transición del vuelo por instrumentos al vuelo visual en condiciones de RVR reducido, teniendo en cuenta la posición geométrica del ojo del piloto, la posición de las ruedas y de la senda de planeo en relación al punto de toque del ILS.
- i) La acción a tomar si las referencias visuales se hacen inadecuadas cuando la aeronave alcance la altura de decisión (DH) y la técnica a adoptar para la transición del vuelo visual al instrumental cuando es necesario iniciar el escape por aproximación frustrada a bajas alturas.
- j) Los parámetros a tener en cuenta en el cálculo y determinación de la altura de decisión.
- k) Los efectos de una falla específica de la aeronave (Ej.: falla del control automático de empuje, fallas en las actuaciones del piloto automático, etc.) y las acciones a tomar en tal caso, las cuales dependerán del tipo y modelo de aeronave que se trate y de la política del explotador, previamente aceptada por la Autoridad Aeronáutica.
- l) La acción a tomar en caso de falla del equipamiento del aeródromo.
- m) Los procedimientos y acciones a seguir en el aterrizaje, recorrido en tierra (*roll-out*) y rodaje en condiciones de baja visibilidad.
- n) Rodaje y despegue en condiciones de baja visibilidad y transición del vuelo visual al vuelo por instrumentos a bajo nivel.
- o) La instrucción deberá asegurar que cada miembro de la tripulación conozca sus obligaciones y responsabilidades así como la de los demás miembros.

3.2.2. Instrucción práctica.

3.2.2.1. Debido a las pocas probabilidades que existen de encontrar condiciones de visibilidad limitada durante las operaciones reales, tiene gran importancia la utilización de un simulador de vuelo aprobado para el entrenamiento periódico, la verificación de la competencia y la renovación de las habilitaciones.

3.2.2.2. La instrucción práctica de los tripulantes de vuelo, deberá ser realizada preferentemente en un simulador de vuelo Nivel D aprobado por la Autoridad Aeronáutica, que disponga de representación visual adecuada para estos fines, o en su defecto en una aeronave con el equipamiento apropiado para aproximaciones de precisión ILS CAT II, y comprenderá como mínimo la realización exitosa de las maniobras que a continuación se indican:

- a) Rodaje, despegue normal, despegue interrumpido y despegue con falla de motor en V1 en condiciones de baja visibilidad.
- b) Una aproximación de precisión automática (todos los motores operativos) hasta una altura de decisión menor de 200 pies/60 metros pero no inferior de 100 pies/30 metros sin referencia visual exterior hasta 50 pies por encima de la DH y seguida de la transición a vuelo visual y aterrizaje manual.
- c) Una aproximación de precisión automática (todos los motores operativos) hasta una altura de 100 pies/30 metros, sin referencia visual exterior, seguido de una aproximación frustrada con una falla de un motor, incluyendo los aspectos de franqueamiento de obstáculos.
- d) Una aproximación de precisión automática con un motor inoperativo antes de OM hasta una altura de decisión de 100 pies/30 metros sin referencia visual exterior y subsiguiente aterrizaje.
- e) Una aproximación frustrada desde una posición por debajo de la altura de decisión, que pueda dar lugar a una toma de contacto con la pista (por Ej.: Pérdida de la referencia visual con el suelo).
- f) En los puntos b), c), d) y e) precedentes deberá contemplarse una RVR de entre 350 y 800 m.
- g) Los tripulantes de vuelo (piloto y copiloto) deberán ser instruidos acuerdo con las tareas que se le asignarán para la realización de aproximaciones CAT II.

Nota: Si la instrucción se realiza en la aeronave, las fallas de motor serán simuladas.

3.2.3. Examen práctico de vuelo.



3.2.3.1. Con el fin del otorgamiento de la habilitación CAT II: Los pilotos y copilotos deberán aprobar un examen teórico, oral y/o escrito, y demostrar ante un Inspector de la Autoridad Aeronáutica competente, mediante un examen práctico de vuelo en aeronave (que disponga de un asiento en cabina de vuelo para el Inspector) o simulador Nivel D habilitado, su capacidad para llevar a cabo las aproximaciones establecidas en el párrafo 3.2.2. de esta Sección.

3.2.3.2. En la figura 5 "*Evaluación Práctica para la Obtención de la Habilidad CAT II*", se exhibe el modelo de planilla de evaluación que utilizarán los inspectores de la Autoridad Aeronáutica.



Figura 5 –

Solicitud de Inspección N°.....

Orden de Inspección N°.....

EXAMEN PRÁCTICO PARA LA OBTENCIÓN DE LA HABILITACIÓN CAT II

Explotador:.....

AERONAVE			SIMULADOR
Marca:	Modelo:	Matrícula:	Nivel:

Piloto:.....DNI.....Licencia.....

Copiloto:.....DNI.....Licencia.....

Instructor:.....DNI.....Licencia.....

Inspector:.....DNI.....Licencia.....

Centro de Instrucción:.....Lugar:.....Fecha:.....

Ítem de referencia en el Manual Cat II/III	(*) Condiciones MET	Tarea	Aprobado	No aprobado	N/A
3.2.1 y 3.2.2	RVR 350m Techo 100 pies Viento cruzado 10 kt	Examen Oral / escrito sobre operación en Condiciones de Baja Visibilidad (CBV) y briefing de las maniobras del examen			
3.2.2	RVR 400 m Techo 100 pies Viento calmo	Preparación y puesta en marcha (en Simulador a cargo del Instructor)			
3.2.2.2 a)	RVR 400 m Techo 100 pies Viento calmo	Rodaje CBV			
3.2.2.2 a)	RVR 400 m Techo 100 pies Viento calmo	Despegue normal			
3.2.2.2 a)	RVR 800 m Techo 150 pies Viento calmo	App automática con dos motores. Aterrizaje automático o manual			
3.2.2.2 a)	RVR 400 m Techo 100 pies Viento calmo	Despegue CBV abortado			
3.2.2.2 a)	RVR 400 m Techo 100 pies Viento calmo	Despegue con falla de motor en V1. Motor re-enciende			



3.2.2.2 b)	RVR 600 m Techo 150 pies Viento cruzado 10 kt	App automática, todos los motores operativos, aterrizaje manual			
3.2.2.2 c)	RVR 350 m Techo 100 pies Viento cruzado 10 kt <u>Bancos de niebla</u>	App automática, todos los motores operativos, seguida de aproximación frustrada automática con falla de un motor			
3.2.2.2 d)	RVR 350 m Techo 100 pies Viento cruzado 10 kt	App automática con un motor inoperativo seguida de aterrizaje manual			
3.2.2.2 e)	RVR 350 m Techo 100 pies Viento cruzado 10 kt	App manual o automática con aterrizaje abortado (escape) debajo de la DH, que puede dar lugar a toma de contacto con la pista			
3.2.2.2 g)	RVR 350 m Techo 100 pies Viento cruzado 10 kt	App automática. Un piloto incapacitado. aterrizaje manual			

DESEMPEÑO GENERAL	A	NA
Conocimiento de las normas de operación en CBV		
Conocimiento de los procedimientos de operación CBV		
Cumplimiento de los procedimientos CBV		
Coordinación de la tripulación		
Liderazgo		
Comunicaciones con ATC		

OBSERVACIONES Y RESULTADO DE LA EVALUACIÓN:

REF.: NA : No Aprobó – A: Aprobó

() El explotador puede proponer cambios a los Techos y RVR indicados en esta columna , los cuales deberán ser analizados y aceptados por el Inspector .*

Firma y aclaración del Examinado

Firma y aclaración del Instructor

Firma y aclaración del Inspector

3.3. Programa de instrucción para la tripulación de vuelo para CAT III.-

3.3.1. Instrucción teórica.

3.3.1.1. Los pilotos y copilotos deberán estar capacitados para la utilización completa del equipamiento del aeródromo y de a bordo que han de usarse en las aproximaciones de precisión ILS CAT III, debiendo incluir como mínimo los siguientes puntos:

- a) Características, operación, capacidad y limitaciones de los sistemas de aproximación de precisión, incluyendo los efectos que las interferencias producen en las señales.
- b) Las características de las ayudas visuales (tales como luces de aproximación, luces de toma de contacto, luces de eje de pista, etc.), limitaciones de su utilización como referencias visuales con valores de RVR reducidos, con diversos ángulos de senda de planeo y de depresión visual, así como las alturas a las cuales se pueden esperar que las diversas referencias visuales se hagan perceptibles en las operaciones reales.
- c) La operación, posibilidades y limitaciones de los sistemas de a bordo (tales como los sistemas de control automático de vuelo, los dispositivos de aviso y vigilancia, los instrumentos de vuelo (incluyendo los sistemas radio-altimétricos, etc.).
- d) Los procedimientos y técnicas de aproximación y de aproximación frustrada, incluyendo la descripción de los factores que afectan a la pérdida de altura durante la aproximación frustrada en configuraciones normales y anormales de la aeronave.
- e) La densidad de la niebla, la utilización y el alcance de referencias visuales de la pista (RVR), en relación con la altura de decisión (DH), incluyendo las distintas lecturas en los diferentes modos de medir el RVR y las limitaciones asociadas con cada método. Además, los efectos de la densidad de la niebla en relación al alcance visual oblicuo (SVR) y alcance visual (RVR).
- f) La comprensión básica del franqueamiento de obstáculos.
- g) Los efectos de la cortante de viento, la turbulencia y la precipitación.
- h) Los procedimientos y técnicas de transición del vuelo por instrumentos al vuelo visual en condiciones de RVR reducido teniendo en cuenta la posición geométrica del ojo del piloto, la posición de las ruedas y de la antena de la senda de planeo con relación al punto de referencia del ILS.
- i) La acción a tomar si las referencias visuales se hacen inadecuadas cuando la aeronave está por debajo de la altura de decisión y la técnica a adoptar para la transición del vuelo visual al instrumental cuando es necesario iniciar el escape por aproximación frustrada a estas bajas alturas.
- j) Los parámetros a tener en cuenta en el cálculo y determinación de la altura de decisión.
- k) Los efectos de una falla específica de la aeronave (Ej.: falla del control automático de empuje, fallas en las actuaciones del piloto automático, etc.) y las acciones a tomar en tal caso, las cuales dependerán del tipo y modelo de aeronave que se trate y de la política del explotador, previamente aceptada por la Autoridad Aeronáutica.
- l) La acción a tomar en caso de falla del equipamiento del aeródromo.
- m) Los procedimientos y acciones a seguir en el aterrizaje, recorrido en tierra (*roll-out*) y rodaje en condiciones de baja visibilidad.
- n) Cuando son aprobados mínimos de despegue debajo de RVR 500, el entrenamiento recurrente debe incluir por lo menos un despegue abortado en los mínimos de visibilidad aprobados, debido a falla de motor antes de V1. Tanto para aterrizajes en CAT III y despegues de visibilidad reducida, debe proporcionarse formación suficiente para asegurar la competencia en cada una de las maniobras o procedimientos indicados.
- o) El entrenamiento deberá asegurar que cada miembro de la tripulación conozca sus obligaciones y responsabilidades así como la de los demás miembros.

3.3.2. Instrucción práctica.

3.3.2.1. Debido a las pocas probabilidades que existen de encontrar condiciones de visibilidad limitada durante las operaciones reales, tiene gran importancia la utilización de un simulador de vuelo aprobado para el entrenamiento periódico, la verificación de la competencia y la renovación de las habilitaciones.

3.3.2.2. La instrucción práctica de los tripulantes de vuelo deberá ser realizada en un simulador de vuelo Nivel D aprobado por la Autoridad Aeronáutica, que disponga de una representación visual adecuada para estos fines y comprenderá como mínimo la realización exitosa de las maniobras que a continuación se indican:

- a) Rodaje, despegue normal, despegue interrumpido y despegue con falla de motor en V1 en condiciones de baja visibilidad.
- b) Una aproximación de precisión automática (todos los motores operativos) sin altura de decisión (DH) y un alcance visual no menor a 200 metros de RVR.
- c) Una aproximación de precisión automática (todos los motores operativos) sin Altura de Decisión (DH) y un Alcance Visual no menor de 200 metros de RVR, seguido de una aproximación frustrada con falla de un motor, incluyendo los aspectos de franqueamiento de obstáculos.
- d) Una aproximación de precisión automática con un motor inoperativo antes de OM sin Altura de Decisión (DH) y un Alcance Visual no menor de 200 metros de RVR y subsiguiente aterrizaje.
- e) Una aproximación frustrada desde una posición que pueda dar lugar a una toma de contacto con la pista (Ej.: pérdida de la referencia visual con el suelo, *no flare*).
- f) Los tripulantes de vuelo (piloto y copiloto) deberán ser entrenados de acuerdo con las tareas que se le asignarán para la realización de aproximaciones CAT III.

3.3.2.3. Las técnicas de simulación son una ayuda valiosa para la instrucción sobre operaciones en condiciones de visibilidad limitada. Dichas técnicas deberían emplearse en la instrucción general sobre el sistema del avión y sobre los procedimientos operacionales a utilizarse. Sin embargo, su valor real en la instrucción consiste en que pueden simularse diversos valores de RVR, de modo que los pilotos que raramente encuentren en la práctica condiciones de visibilidad limitada, puedan adquirir una idea realista de lo que cabe esperar en esas condiciones y puedan mantener su pericia durante los entrenamientos periódicos de repaso que efectúen. Para impartir instrucción en aproximaciones frustradas, debería ser posible simular visibilidades inferiores a las más bajas autorizadas al explotador. Durante la formación inicial y entrenamiento periódico de repaso deberá utilizarse un simulador de vuelo con visual aprobado, simulándose diferentes valores RVR.

3.3.3. Examen práctico de vuelo.

3.3.3.1. Con el fin del otorgamiento de la habilitación CAT III: los pilotos y copilotos deberán aprobar un examen teórico, oral y/o escrito, y demostrar ante un Inspector de la Autoridad Aeronáutica competente, mediante un examen práctico de vuelo en aeronave o simulador Nivel D habilitado, su capacidad para llevar a cabo las aproximaciones establecidas en el párrafo 3.3.2 de esta Sección.

3.3.3.2. En la figura 6 “Evaluación Práctica para la Obtención de la Habilidad CAT III”, se exhibe el modelo de planilla de evaluación que utilizarán los inspectores de la Autoridad Aeronáutica.



Figura 6 –

Solicitud de Inspección N°

Orden de Inspección N°

EXAMEN PRÁCTICO PARA LA OBTENCIÓN DE LA HABILITACIÓN CAT III

Explotador:.....

AERONAVE			SIMULADOR
Marca:	Modelo:	Matrícula:	Nivel:

Piloto:.....DNI.....Licencia.....

Copiloto:.....DNI.....Licencia.....

Instructor:.....DNI.....Licencia.....

Inspector:.....DNI.....Licencia.....

Centro de Instrucción:.....Lugar:.....Fecha:.....

Ítem de referencia en el Manual Cat II/III	Condiciones MET	Tarea	Aprobado	No aprobado	N/A
3.3.1. y 3.3.2		Examen Oral / escrito sobre operación en Condiciones de Baja Visibilidad (CBV) y briefing de las maniobras del examen			
3.3.2	RVR 175/400 m Techo 100 pies Viento calmo	Preparación y puesta en marcha a cargo del Instructor			
3.3.2.2 a)	RVR 175/400 m Techo 100 pies Viento calmo	Rodaje CBV			
3.3.2.2 a)	RVR 175/400 m Techo 100 pies Viento calmo	Despegue normal			
3.3.2.2 a)	RVR 175/400 m Techo 100 pies Viento calmo	App automática con dos motores. Aterrizaje automático			
3.3.2.2 a)	RVR 175/400 m Techo 100 pies Viento calmo	Despegue CBV abortado			
3.3.2.2 a)	RVR 175/400 m Techo 100 pies Viento calmo	Despegue con falla de motor en V1. Motor re-enciende			



3.3.2.2 b)	RVR 300/350 m	App automática Cat III A o B. Todos los motores operativos. Aterrizaje automático			
3.3.2.2 c)	RVR 200/250 m DH 50 pies	App automática Cat III A o B. Todos los motores operativos. Alcanzando DH/AH, app frustrada con falla de un motor que no permite el re-encendido			
3.3.2.2 d)	RVR 300/350 m	App automática Cat III A/II. "Fail passive". Aterrizaje			
3.3.2.2 e)	RVR 200/250 m DH 50 pies	App automática Cat III A o B. Todos los motores operativos. Falla que dé lugar a un aterrizaje frustrado (escape) debajo de la DH, con eventual contacto con la pista.			
3.3.2.2 f)	RVR 300/350 m	App automática Cat III A o B. Todos los motores operativos, con previa incapacitación de un piloto. Aterrizaje automático.			
3.3.2.2 f)	RVR 600/800 m Techo 100/150 pies	App automática Cat III A. Todos los motores operativos. Fallas de sistemas degradan a Cat II. Aterrizaje manual			

DESEMPEÑO GENERAL	A	NA
Conocimiento de las normas de operación en CBV		
Conocimiento de los procedimientos de operación CBV		
Cumplimiento de los procedimientos CBV		
Coordinación de la tripulación		
Liderazgo		
Comunicaciones con ATC		

OBSERVACIONES Y RESULTADO DE LA EVALUACIÓN:

REF.: NA : No Aprobó – A: Aprobó

Firma y aclaración del Examinado

Firma y aclaración del Instructor

Firma y aclaración del Inspector

3.3.4. Renovación simultánea de la habilitación CAT II/III o en CAT II únicamente.

3.3.4.1. La renovación será automática para todos aquellos tripulantes de vuelo que hayan mantenido en los últimos seis (6) meses un entrenamiento en simulador Nivel D que, estando incluido en la currícula de instrucción periódica aprobada, contemple como mínimo lo siguiente:

- a) Para CAT II/III: en cada instrucción periódica práctica semestral en simulador Nivel D, la realización exitosa de al menos seis (6) aproximaciones, debiendo estar incluidas entre ellas las indicadas en 3.2.2.2 b), c) y d) y en 3.3.2.2 c), d) y e).
- b) Para CAT II únicamente: en cada instrucción periódica práctica semestral, la realización exitosa de al menos seis (6) aproximaciones, entre las que deberán estar incluidas las maniobras indicadas en 3.2.2.2 b), c), d) y e).

3.3.4.2. Los casos en los que el explotador no tenga la posibilidad de realizar los entrenamientos referidos en el párrafo 3.3.4.1 en un simulador Nivel D, serán analizados en particular por la Autoridad Aeronáutica.

3.3.4.3. En el caso de no cumplir con lo establecido en el párrafo 3.3.4.1 precedente, y con una tolerancia de un (1) mes, sin que esto modifique la fecha de vencimiento original de los períodos subsiguientes, los tripulantes de vuelo deberán demostrar ante un Inspector de Vuelo de la Autoridad Aeronáutica competente o Inspector Reconocido, su capacidad para llevar a cabo las aproximaciones establecidas para cada tipo de aeronave para el que estuviera habilitado, mediante una evaluación oral y de simulador de vuelo Clase D.

3.3.4.4. Transcurrida y excedida la tolerancia indicada en el párrafo precedente, los tripulantes de vuelo deberán realizar un nuevo curso de instrucción teórico/práctico CAT II/III reconocido completo, correspondiente al tipo de aeronave a ser habilitado, y ser sometido a una nueva inspección por parte del Inspector de la Autoridad Aeronáutica competente en un simulador de vuelo clase D, dejando constancia de ello al dorso de sus respectivos libros de vuelo.

3.3.4.5. En el caso de que un piloto estuviera habilitado en más de un tipo de aeronave, deberá cumplimentar las maniobras para cada tipo de aeronave.

3.3.5. La instrucción inicial y periódica de CAT II o II/III supera en grado de dificultad, en lo que atañe a técnicas de vuelo tanto por instrumentos como por referencias visuales y la transición entre ambas condiciones, a las aproximaciones de precisión CAT I, por ello el piloto que mantenga vigente su habilitación en CAT II o CAT II/III, no deberá demostrar su habilidad para volar aproximaciones CAT I, aproximaciones frustradas ni aterrizajes frustrados (*go around*) según lo previsto en la RAAC 121 Anexo F.

3.3.6. Los casos de aeronaves que operen bajo las reglas de operación establecidas en las RAAC 91 y/o RAAC 135 que excepcionalmente no pudiesen contar con el simulador de vuelo nivel D referido en los párrafos precedentes, serán tratados en particular por la Autoridad Aeronáutica.

APÉNDICE A

Guía para el explotador: Implementación del Manual de Aproximaciones CAT II/III

1. Generalidades

1.1. La Parte 91 de las Regulaciones Argentinas de Aviación Civil (RAAC) y las OpSpecs emitidas al explotador establecen que para realizar una operación de CAT II/III, es necesario que:

- a) la tripulación de vuelo tenga disponible a bordo un Manual de Aproximaciones CAT II/III, vigente y aprobado que se corresponda con las aeronaves que se esté operando ; y
- b) se realice la operación de acuerdo a los procedimientos, instrucciones y limitaciones consignadas en dicho manual.

1.2. Como una guía y ayuda tanto para el explotador como para el equipo de la Autoridad Aeronáutica designado, se desarrollan a continuación los lineamientos principales de los contenidos que debería contener el referido Manual de Aproximaciones CAT II/III, sin que ello signifique que ésta sea la única forma de desarrollar un manual ni que los ítems sean los únicos que el explotador deba incluir. Los temas y procedimientos a desarrollar dependerán del tipo de aviones que conformen la flota del explotador. Asimismo, el presente modelo de manual está mayormente basado en la tecnología moderna con sistemas EFIS.

1.3. La redacción y desarrollo del Manual de Aproximaciones CAT II/III queda a criterio del explotador y de común acuerdo con el IO responsable, debiendo ser lo suficientemente claro y completo para que las tripulaciones de vuelo puedan utilizar dicho manual aplicando los procedimientos aprobados y las políticas que la Autoridad Aeronáutica establezca al respecto, de modo que se realicen operaciones de CAT II/III con el nivel de seguridad apropiado.

2. Índice general

2.1. A continuación se detalla un índice general de referencia sobre los temas que deben estar desarrollados en el Manual de Aproximaciones CAT II/III.

2.2. Conceptos generales.- Se deberán desarrollar las definiciones y conceptos generales de al menos los siguientes temas:

- a) CAT II;
- b) CAT III;
- c) altura de decisión (DH);
- d) altura de alerta (AH);
- e) RVR;
- f) operaciones con sistema de aterrizaje automático con protección mínima;
- g) operaciones con sistema de aterrizaje automático operacional en caso de falla; y
- h) concepto de mínimos.

3. Procedimientos de la tripulación de vuelo

3.1. El explotador debe desarrollar en el MOE los procedimientos y las instrucciones operacionales que utilizarán las tripulaciones de vuelo. Todas las instrucciones deben ser compatibles con las limitaciones y procedimientos obligatorios que están contenidos en el AFM. El Manual de Aproximaciones CAT II/III es parte del MOE, el cual puede estar desarrollado en apéndices separados para facilidad de lectura y utilización.

3.2. Temas a ser cubiertos.- Los procedimientos e instrucciones operacionales deben incluir los procedimientos normales y no normales de las operaciones conducidas actualmente. Para ello, la Autoridad Aeronáutica definirá los temas que deben ser cubiertos con esos procedimientos e instrucciones. Como guía general, se proporciona a continuación un listado de dichos temas:

- a) verificación del funcionamiento satisfactorio del equipo de la aeronave, antes de la salida y durante el vuelo;
- b) los efectos que causan en los mínimos de operación, los cambios en el estado de los equipos de a bordo y de tierra;
- c) procedimiento de aproximación, enderezamiento, recorrido de aterrizaje y aproximación frustrada;
- d) procedimientos a seguir en caso de fallas, alarmas o cualquier otra situación no normal;
- e) las referencias visuales mínimas requeridas;
- f) la importancia de estar correctamente sentado y la posición de los ojos;
- g) la acción necesaria a aplicar ante un deterioro de las referencias visuales;
- h) asignación de las tareas que deben llevar a cabo las tripulaciones de vuelo de acuerdo a lo establecido en a), b), c), d) y f) de este párrafo, para permitir al PF dedicarse principalmente a la supervisión y toma de decisiones;
- i) el requerimiento de que todos los avisos por debajo de los 200 pies estén basados en el RA, y para que un piloto continúe el monitoreo de los instrumentos del avión hasta que sea completado el aterrizaje;
- j) el requerimiento para que el área sensible del localizador sea protegida;
- k) la utilización de la información relacionada con la velocidad del viento, cortante de viento, turbulencia, contaminación de la pista y la utilización de las múltiples valoraciones del RVR;
- l) procedimientos que deben utilizarse en las prácticas de aproximaciones y aterrizajes en las pistas donde los procedimientos completos de CAT II/III no son aún de aplicación formal;
- m) limitaciones de operación resultantes de la certificación de aeronavegabilidad; e
- n) información acerca de la desviación máxima permitida de la trayectoria de planeo y/o del localizador.

3.3. Preparación de vuelo.- Además de la preparación normal del vuelo, cuando se prevea la realización de aproximaciones de CAT II/III debe llevarse a cabo la siguiente planificación y preparación:

- a) Revisión de los NOTAMs.- Para asegurarse de que el aeródromo de destino aún mantiene las ayudas visuales y no visuales requeridas para CAT II/III:
 1. Luces de aproximación y de pista;
 2. disponibilidad de las radioayudas;
 3. disponibilidad del equipo RVR, etc.
- b) Estado del avión.- Verificar que los equipos requeridos para las operaciones de CAT II/III están operativos. La lista del equipo requerido se encuentra en el MOE y en el AFM. Aunque los equipos requeridos no estén en la MMEL, el explotador puede elegir colocarlo en la lista de su propia MEL. Verificar que en el libro técnico de a bordo no haya informes de vuelos anteriores que afecten los requerimientos para la CAT II/III. La conformidad de mantenimiento para las operaciones de CAT II/III debe indicarse de acuerdo a la política del explotador.
- c) Revisión y vigencia de la calificación de la tripulación de vuelo.- Ambos pilotos deben poseer la correspondiente habilitación y psicofísico vigentes.
- d) Información meteorológica.- Verificar que el pronóstico meteorológico del destino esté por encima de los mínimos de operación del explotador y de la tripulación de vuelo; si éste está por

debajo de CAT I, verificar que el pronóstico del aeródromo de alternativa sea apropiado con los elementos disponibles para la aproximación y que como mínimo sea igual o mejor que los mínimos de CAT I.

- e) Planificación del combustible.- Debería considerarse una cantidad extra de combustible para posibles demoras en la aproximación.

4. Preparación para la aproximación

4.1. Estado del avión.- Verificar el estado de los equipos e instrumentos para la aproximación que se pretende realizar. En las aeronaves con equipo EFIS, verificar la disponibilidad de las capacidades para aterrizaje en la página estatus del ECAM. En este último caso, si bien no es requerida la verificación de equipos que no sean monitoreados por el sistema, si alguno de estos se visualizara inoperativo (banderolas o indicaciones), la capacidad para el aterrizaje estaría reducida.

4.2. Prohibiciones de aproximación.- Normalmente el segmento de aproximación final no debería ser continuado a partir del OM o a una distancia DME equivalente, si el RVR está por debajo del mínimo publicado.

4.3. Comunicaciones al ATC.- A menos que el procedimiento de baja visibilidad esté activado a través del ATIS, debe solicitarse una autorización al ATC para la realización de una aproximación de CAT II/III la cual indicará el estado del ILS, la iluminación y la protección de incursión de aeronaves y vehículos a las áreas sensibles. Una aproximación no podrá llevarse a cabo hasta que sea recibida dicha autorización. El valor del RVR debería ser informado antes del OM.

4.4. Posición del asiento.- Es esencial la correcta posición del asiento a fin de obtener la máxima ventaja de la visibilidad sobre la nariz del avión. El asiento está correctamente ajustado cuando los ojos del piloto están alineados con los círculos rojos y blancos localizados arriba del parabrisas (en caso de aeronaves que dispongan del sistema HUD).

4.5. Uso de las luces de aterrizaje.- De noche, en condiciones de baja visibilidad, las luces de aterrizaje pueden perjudicar la ubicación de las ayudas visuales. El reflejo de las luces en las gotas de agua o nieve pueden reducir la visibilidad actual. Por lo tanto, las luces de aterrizaje podrían no utilizarse en condiciones meteorológicas de CAT II/III.

4.6. Entrenamiento de la tripulación de vuelo para CAT II/III.- El entrenamiento debería incluir los ítems normales de una aproximación IFR y además, cubrir los siguientes temas, previo a la primera aproximación:

- a) meteorología del aeródromo de destino y de los de alternativa;
- b) estado operacional del aeródromo y pistas para CAT II/III, etc.;
- c) estado de los sistemas y capacidades del avión;
- d) breve revisión de las tareas compartidas;
- e) revisión del procedimiento de aproximación (estabilizado y desaceleración);
- f) revisión de los mínimos aplicables (página de performance), procedimiento de aproximación frustrada, comunicaciones con el ATC;
- g) breve revisión del procedimiento en caso de malfuncionamiento debajo de 1000 pies; y
- h) óptima posición del asiento y recordatorio de la selección de la iluminación de cabina, cuando corresponda.

5. Procedimientos de aproximación

5.1. Para una mejor utilización de los sistemas automáticos del avión, el MOE debe describir los procedimientos para aproximaciones de CAT II/III, y establecer las tareas del PF y del PNF durante las mismas.

5.2. Tareas compartidas.- Las tareas compartidas por el PF y PNF deben estar claramente definidas en el MOE. Las tareas compartidas que se proponen a continuación sirven como un ejemplo

de cómo conducir una aproximación de CAT II/III. Cualquiera sea la política del explotador, deberán tenerse en cuenta los procedimientos del AFM. Las cargas de trabajo están distribuidas de modo tal que, las tareas primarias del PF son la supervisión y toma de decisiones; y las tareas primarias del PNF, el monitoreo de la operación del sistema automático. En resumen, las tareas son compartidas como sigue:

5.2.1. Para todas las operaciones de CAT II/III:

a) **PF:**

1. las manos en los controles y los aceleradores durante la aproximación, aterrizaje o aproximación frustrada.
 - i. realiza la selección en la FCU (si existe);
 - ii. toma el control manual ante la eventualidad de una desconexión del piloto automático; y
 - iii. monitorea los instrumentos de vuelo.
2. Aproximando a la DH:
 - i. Empieza a buscar las referencias visuales, incrementando progresivamente la búsqueda externa a medida que se aproxima a la DH. Si no se utiliza el procedimiento con DH, el PF de todos modos buscará referencias visuales externas.
3. A o antes de la DH (si la decisión es continuar): Avisar "ATERRIZAJE";
 - i. mira mayormente hacia afuera para monitorear la trayectoria de planeo y el enderezamiento (en CAT II/IIIA) o la posición en la pista (en CAT IIIB), por referencias visuales;
 - ii. monitorea la reducción de la potencia al mínimo cuando se llevan los aceleradores hacia atrás; y
 - iii. desengancha el A/P cuando se alcanza la velocidad de rodaje.

b) **PNF:**

1. monitorea los instrumentos de vuelo durante la aproximación, aproximación frustrada o el aterrizaje hasta que el recorrido de aterrizaje esté completado:
 - i. avisa de cualquier desviación o falla;
 - ii. avisa las alturas barométricas, como sea requerido, y monitorea los avisos automáticos o avisos de radio alturas incluyendo "100 sobre"; y
 - iii. monitorea la FMA y avisa los cambios de modo, según corresponda.
2. A la DH (identificada por avisos visuales o audibles):
 - i. si no ha sido anunciada la decisión por el PF, avisa "MINIMOS"; y
 - ii. si no hay respuestas por parte del PF, inicia una aproximación frustrada (tal como esté establecido en los procedimientos del explotador).

5.2.2. Para las operaciones de CAT III sin DH:

a) **PF:** si no hay fallas a la AH, avisar "ATERRIZAJE";

1. monitorea el enderezamiento a través de los instrumentos de vuelo;
2. monitorea la guía lateral durante el enderezamiento a través de la barra de guiñada en el PFD; y
3. monitorear el rodaje automático en tierra a través de mirar alternativamente los instrumentos y las referencias externas.

5.2.3. Si la decisión es efectuar una aproximación frustrada.-



- a) **PF:** inicia la aproximación frustrada, seleccionando la potencia a “TOGA” (o lo que sea aplicable a cada sistema):
 - 1. monitorea la rotación en el PFD (o el instrumento del avión que corresponda);
 - 2. verifica el ascenso positivo (V/S y radioaltímetro); y
 - 3. comanda los cambios de configuración.
- b) **PNF:**
 - 1. sigue procedimientos de operación estándar.

6. Referencias visuales

6.1 Operaciones con DH.- La DH es el límite más bajo de la región de decisión durante la cual, en condiciones límites, el PF debería asegurar las referencias visuales. El PF debería arribar a esta región de decisión preparado para una aproximación frustrada, pero sin un juicio preestablecido, debiendo tomar la decisión de acuerdo a la calidad de la aproximación y a la forma en que aparecen las referencias visuales a medida que se aproxima la DH.

6.1.1 Operaciones de CAT II.- En las operaciones de CAT II, para continuar la aproximación luego de alcanzar la DH, debería haber referencias visuales adecuadas que permitan monitorear la continuación de la aproximación y el aterrizaje, y que la trayectoria de vuelo es aceptable. Si no se dan ambas condiciones, deberá iniciarse una aproximación frustrada. Para continuar la aproximación luego de alcanzar la DH, dichas referencias visuales pueden ser:

- a) un segmento del sistema de iluminación de la aproximación;
- b) el umbral de la pista; y
- c) la zona de toma de contacto.

6.1.2 Operaciones de CAT III.- En operaciones de CAT III con DH tiene que haber referencias visuales que confirmen que el avión está sobre la zona de toma de contacto; caso contrario, deberá efectuar una aproximación frustrada.

6.2. Operaciones de CAT III sin DH.- Si bien para esta categoría de operación la decisión de continuar no depende de las referencias visuales, a pesar de estar especificado un RVR mínimo, sería conveniente confirmar la posición del avión con las referencias visuales disponibles. Tal decisión depende solamente del estado operacional del avión y del equipo de tierra. Si ocurre una falla antes de alcanzar la AH, debe ejecutarse una aproximación frustrada, excepto cuando se dispare la alarma de aterrizaje automático por debajo de la AH.

6.3. Pérdida de referencias visuales.-

6.3.1 Operaciones con DH - Antes de la toma de contacto.- Si se ha tomado la decisión de continuar, y posteriormente las ayudas visuales se volvieran insuficientes (para la categoría apropiada), o la trayectoria de vuelo se desviara en forma inaceptable, debe ejecutarse una aproximación frustrada. Una aproximación frustrada iniciada por debajo de la MABH, en forma automática o manual, podría inclusive resultar en un contacto con el terreno. En este último caso, deben tenerse en cuenta las consideraciones de operación del sistema de piloto automático, acelerador automático, sistema de inhibición de los spoilers y frenos automáticos.

6.3.2 Operaciones con y sin DH - Después de la toma de contacto.- Si se pierden las referencias visuales después de la toma de contacto, no se debería intentar un escape. El recorrido de aterrizaje debería ser continuado con el piloto automático en el modo “recorrido de aterrizaje” (*roll out*) hasta la velocidad de rodaje.

6.4. Avisos de desviaciones de los parámetros de vuelo.-

6.4.1 Los siguientes avisos deben ser hechos normalmente por el PNF y respondidos con el “acuse de recibo” del PF. Sin embargo, cualquier miembro de la tripulación de vuelo que observa una desviación fuera de los límites explicados en la Figura 1 – Avisos de desviación de los parámetros de



vuelo, debe efectuar el correspondiente aviso. Si se exceden alguno de estos límites aproximándose a la DH, debe considerarse la ejecución de una aproximación frustrada.

6.4.2 Cabe considerar que en la Figura 1 – Avisos de desviación de los parámetros de vuelo, se ha dejado la expresión de los avisos en español e inglés de forma deliberada, ya que el explotador puede considerar utilizar expresiones en uno u otro idioma.

Figura 1 – Avisos de desviación de los parámetros de vuelo

PARÁMETROS	SI LA DESVIACIÓN EXCEDE		AVISO REQUERIDO
IAS	+ 10kt - 5kt		VELOCIDAD/SPEED
RÉGIMEN DE DESCENSO	1000 pies/min		RÉGIMEN DE DESCENSO/ "SINK RATE"
ACTITUD DE CABECEO	10° nariz arriba 0° (A330/340), - 2.5° (A320/321)		CABECEO/"PITCH"
ANGULO DE INCLINACIÓN	7°		INCLINACIÓN/"BANK"
LOCALIZADOR	AVISO DE EXCESO DE DESVIACIÓN	¼ PUNTO	LOCALIZADOR/"LOCALIZER"
PENDIENTE DE PLANEEO		1 PUNTO	PENDIENTE DE PLANEEO/ "GLIDE SLOPE"

6.5. Fallas y acciones asociadas.-

6.5.1 Generalidades.- Si durante una aproximación ocurriera la falla de algún sistema, instrumento o elemento, las tres posibles respuestas podrían ser:

- CONTINUAR la aproximación hasta los mínimos planificados;
- REVERTIR a un mínimo más alto y proceder a una nueva DH (sobre los 1000 pies); y
- ESCAPE y realizar una revisión de la capacidad operativa.

6.5.2 La naturaleza de la falla y el punto a la cual ocurra determinarán cuál es la respuesta más adecuada. Como regla general, si la falla ocurre sobre los 1000 pies AGL, el procedimiento puede ser continuado revirtiendo a una DH más alta, siempre que estén dadas las condiciones apropiadas. Debajo de los 1000 pies [y debajo de la AH, cuando se opere en modo de sistema de aterrizaje automático operacional en caso de falla (CAT III DUAL)], la ocurrencia de cualquier falla implica un escape y una revisión de la capacidad del sistema, puesto que no hay suficiente tiempo disponible para que la tripulación de vuelo pueda realizar el cambio necesario para verificar la configuración del sistema y sus limitaciones, y realizar un adiestramiento para los mínimos. En general, en una aproximación de CAT III DUAL, si ocurre una falla simple (por ejemplo la falla de un piloto automático o una falla de motor) por debajo de la AH, no es necesario efectuar una aproximación frustrada; ahora si se disparara la alarma de aterrizaje automático, debe ejecutarse un escape.

6.6. Procedimientos no normales.-

6.6.1 Si bien el AFM proporciona en detalle los procedimientos requeridos durante las fallas en aproximaciones de CAT II/III, (establecidos y aprobados durante la certificación del avión), los explotadores pueden simplificarlos en el MOE aplicando un criterio conservador.

6.6.2 Los procedimientos no normales pueden ser clasificados en dos grupos:

- a) fallas encabezadas por una degradación de la capacidad, mostradas en la FMA y en el ECAM (o EICAS) con una alarma específica audible asociada; y
- b) fallas que no disparan una degradación de la capacidad, pero están señaladas por otros efectos (banderas, alarma en ECAM/EICAS, precaución ámbar y los avisos de audio asociados).

6.6.3 Debería considerarse que algunas fallas podrían no disparar alarmas en el ECAM/EICAS, avisos y la degradación de la capacidad. El MOE debería describir la respuesta de la tripulación de vuelo ante fallas en función de la altura. Por ejemplo:

a) Sobre los 1000 pies.-

1. La degradación de las condiciones de CAT III a CAT II es permitida sólo si:

- están completadas las acciones del ECAM/EICAS;
- el RVR como mínimo es igual a los mínimos de CAT II;
- la tripulación fue entrenada en el procedimiento de CAT II y la DH;
- la decisión de la degradación es completada sobre los 1000 AGL;

2. la degradación de CAT II a CAT I es permitida sólo si:

- las acciones del ECAM/EICAS están completadas;
- al menos está disponible un FD;
- el RVR es como mínimo igual a los de CAT I;
- la tripulación fue entrenada en el procedimiento de CAT I y la DH; y
- la decisión de la degradación es completada sobre los 1000 AGL.

Nota.- Está permitido el cambio de un A/P a otro, antes de los 1000 pies AGL.

b) Debajo de los 1000 pies AGL y sobre la DH [para CAT II u operaciones con sistemas de aterrizaje automático con protección mínima (CAT III SIMPLE)] o sobre la AH (para CAT III DUAL), se deberá efectuar un escape en caso de:

1. pérdida del piloto automático;
2. degradación de la capacidad;
3. alarma ámbar (de sistemas o equipos requeridos para CAT II/III según corresponda) y
4. falla de motor.

c) A 350 pies AGL RA.- la información de “ATERRIJAJE” (LAND) debe estar presentada en el FMA y deberá verificarse el curso de la pista. Si el curso es incorrecto o no aparece “ATERRIJAJE” (LAND), debe realizarse un escape. La información de “ATERRIJAJE” (LAND) debe estar informada si los modos de LOC y derrota (TRACK) están activados y como mínimo, está disponible un radioaltímetro. Dichas condiciones deben ser obtenidas no más allá de los 350 pies AGL para permitir un aterrizaje automático satisfactorio.

Nota.- Dependiendo del perfil del terreno previo al umbral, el modo “ATERRIJAJE” (“LAND”) puede aparecer a una altura inferior, lo que puede ser aceptable siempre que haya sido demostrado que permitirá un aterrizaje automático satisfactorio.

d) A 200 pies RA o inferior.- Cualquier alarma de “ATERRIJAJE AUTOMATICO” requiere la ejecución de una aproximación frustrada inmediata. Si las referencias visuales son suficientes y es posible un aterrizaje manual, el PF puede optar por este último.

e) A la altura del enderezamiento.- Si el enderezamiento no aparece en el FMA, debe ejecutarse una aproximación frustrada. Si las referencias visuales son suficientes y es posible un aterrizaje manual, el PF puede optar por este último.

- f) Después de la toma de contacto.- En caso de falla del sistema antideslizamiento o guiado de la rueda de nariz, desconectar el A/P y continuar con comando manual. Si el control automático del recorrido de aterrizaje no es satisfactorio, desacoplar el A/P inmediatamente.

7. Instrucción y calificación de las tripulaciones de vuelo

7.1 Antes de iniciar operaciones en condiciones de CAT II o de CAT III, las tripulaciones de vuelo deben seguir un programa amplio de instrucción y capacitación aprobado por la Autoridad Aeronáutica, adaptado al tipo de avión y a los procedimientos operacionales adoptados por el explotador de acuerdo a los procedimientos establecidos en el Capítulo 3 “Instrucción de la tripulación de vuelo” de la Sección 2 del presente Manual.

7.2 Examen práctico de vuelo: Verificación de la competencia: Las verificaciones de la competencia para operar en CAT II/III son efectuadas por un Inspector de la Autoridad Aeronáutica competente en un avión y/o simulador, de acuerdo con los requerimientos establecidos en los párrafos 3.2.3 y 3.3.3 respectivamente, del Capítulo 3 “Instrucción de la tripulación de vuelo” antes mencionado.

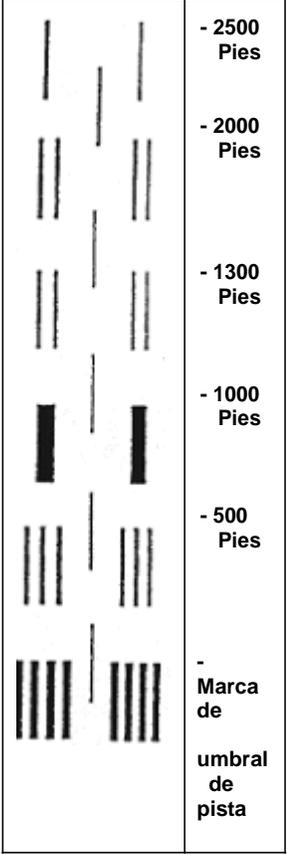
8. Demostración operacional

8.1 El explotador debe probar que es capaz de llevar a cabo operaciones de CAT II/III con un promedio de aproximaciones exitosas y con un nivel de seguridad aceptable, utilizando para tal fin un programa de prueba llamado “demostración operacional” para demostrar que, en vuelo de línea, la performance y confiabilidad del avión y los sistemas alcanzan los criterios de certificación de aeronavegabilidad; prestando particular atención a los procedimientos de vuelo y el modo en que el explotador utiliza los reportes de los pilotos y aplica los procedimientos de mantenimiento. Los procedimientos para elaborar un programa de demostración operacional, están desarrollados en el Párrafo 10.10 “Demostración operacional para CAT II y III”, Capítulo 10 de la Sección 1 del presente Manual.

8.2 Recolección de datos.- El explotador debe proporcionar reportes de vuelo de la tripulación o registros automáticos de vuelo durante todas las demostraciones operacionales. Sin embargo, para operaciones con una DH por debajo de los 50 pies (15m), los registros automáticos de vuelo deberán entregarse obligatoriamente junto con los reportes de la tripulación. Al respecto, deberá confeccionarse el *Formulario de performance de aproximación y aterrizaje automático (Figura 2)*, o documento equiva lente, para registrar la performance de aproximación y aterrizaje automático.

Figura 2 – Performance de aproximación y aterrizaje automático

Tipo de avión _____

SECCIÓN 1.- (Complete todos los recuadros.)					
Avión	Piloto	Empleado	N° Vuelo	Fecha	
Aeródromo	Pista	Condiciones CAT I <input type="checkbox"/> CAT II <input type="checkbox"/> CAT III <input type="checkbox"/>	Viento: Dirección / intensidad	ATC Pista Protección provista <input type="checkbox"/> Desconocida o ninguna <input type="checkbox"/> CAT II	
La aproximación automática / aterrizaje automático fue: <input type="checkbox"/> Satisfactorio <input type="checkbox"/> Insatisfactorio Complete la SECCION II en caso de haber sido Insatisfactorio.					
Aterrizaje automático en la zona de toma de contacto es de 900 pies a 2 400 pies dentro de la pista y dentro de los 27 pies del eje de la pista. Marcar el punto de contacto con una X en el gráfico de la pista →					
SECCIÓN II.- Complete SÓLO si la aproximación automática o el aterrizaje automático fueron insatisfactorios.					
Si la aproximación fue descontinuada se debió a: <input type="checkbox"/> Falla del equipo de a bordo <input type="checkbox"/> Dificultad con las funciones de tierra <input type="checkbox"/> Instrucciones del ATC <input type="checkbox"/> Otras (especificar)					
LOCALIZADOR (Izquierda/Derecha) ,PENDIENTE DE PLANEEO (Arriba/Abajo)					
EXTERIOR		MEDIO		INTERIOR	
<input type="checkbox"/> Izq.	<input type="checkbox"/> Arriba	<input type="checkbox"/> Izq.	<input type="checkbox"/> Arriba	<input type="checkbox"/> Izq.	<input type="checkbox"/> Arriba
Der. <input type="checkbox"/>	Abajo <input type="checkbox"/>	Der. <input type="checkbox"/>	Abajo <input type="checkbox"/>	Der. <input type="checkbox"/>	Abajo <input type="checkbox"/>
Si el piloto automático fue desconectado la altitud fue de _____ pies MSL					
Otros comentarios: _____ _____ _____ _____					

8.3 Monitoreo continuo.- Este párrafo es aplicable a los explotadores ya autorizados para realizar operaciones de CAT II/III. Después de obtener la autorización para conducir las operaciones, el explotador debe continuar proporcionando los informes de los servicios de línea. Dichos informes deben incluir lo requerido en el Párrafo 10.11 “Monitoreo continuo para CAT II y CAT III” del presente Manual.-

8.4 Aterrizaje automático en CAT I o en mejores condiciones meteorológicas.- Algunos explotadores pueden requerir la realización de aterrizajes automáticos en condiciones meteorológicas de CAT I o mejores, con el propósito de entrenamiento, para un registro de datos para una demostración operacional o incluso a discreción de la tripulación de vuelo. Los procedimientos que el explotador deba considerar antes de autorizar a sus tripulaciones de vuelo a realizar aterrizajes automáticos, deberían ser consistentes con el Párrafo 10.10.14 de la Sección 1 del presente Manual.

9. Requisitos del avión

9.1. Introducción.- Un explotador no podrá realizar aproximaciones de CAT II/III o aterrizajes automáticos a menos que:

- a) el tipo de avión esté aprobado para este tipo de operación; y
- b) el explotador esté aprobado para este tipo de operación.

9.1.1 La capacidad del avión para realizar dichas operaciones, es un prerrequisito necesario para obtener la aprobación operacional (referidos en el AFM). El explotador debería establecer procedimientos en su Manual para cumplir con los requerimientos de aeronavegabilidad para aproximaciones de CAT II/III y aterrizaje automático, establecidos en el Capítulo 9 de la Sección 1 de este Manual.

9.2. Equipos del avión.- A los efectos de la ejecución de aproximaciones de CAT II/III y aterrizajes automáticos, el equipo listado en el Capítulo 9 de la Sección 1 antes mencionado, debe estar operativo. Si alguno de esos equipos/sistemas está listado en la MEL del explotador con sus respectivas condiciones de despacho asociadas, dicha MEL debe aclarar expresamente bajo cuáles de dichas condiciones las operaciones de CAT II/III no están autorizadas.

9.3. Aprobación de sistemas de aterrizaje automático. El explotador debería establecer procedimientos en su Manual para obtener la aprobación de aeronavegabilidad de la función del sistema de aterrizaje automático, de acuerdo con los requerimientos establecidos en el Capítulo 9 de la Sección 1 de este Manual.

9.4. Certificación de Categoría II/III.- Los requerimientos de aeronavegabilidad para la certificación de CAT II/III están descritos en los Capítulos 9 y 10 del presente Manual. Se asume que el avión tiene la aeronavegabilidad básica para operaciones IFR.

10. Requisitos del aeródromo

10.1. Introducción.-

10.1.1 Un explotador no deberá utilizar un aeródromo para CAT II/III a menos que el mismo esté debidamente certificado para dichas operaciones por la Autoridad Aeronáutica. Los requerimientos del aeródromo están contenidos en Doc 9365 de la OACI – *Manual de operaciones de todo tiempo*, el cual se refiere a los estándares y recomendaciones del Anexo 10 y el Anexo 14. No obstante, para la certificación de aeródromos en lo concerniente a CAT II/III, la Autoridad Aeronáutica cuenta con una serie de normativas consistentes con dichos Docs de OACI, publicados en la página oficial www.anac.gob.ar.

10.1.2 A continuación se desarrollarán los siguientes temas:

- a) características de la pista;

- b) ayudas visuales;
- c) zona despejada de obstáculos
- d) ayudas no visuales (ILS);;
- e) RVR;
- f) procedimientos de mantenimiento; y
- g) procedimientos del ATC.

10.1.3 El objetivo de este capítulo es proporcionar una ayuda y presentar una visión resumida de los requerimientos de un aeródromo para CAT II/III.

10.2. Características de la pista.-

10.2.1 Longitud de la pista.- No existe un requerimiento específico concerniente a la longitud de una pista para ser aprobada para CAT II/III. La longitud de pista es solamente una limitación operacional.

10.2.2 Ancho de la pista.- El ancho de la pista normalmente no es inferior a 45 m.

10.2.3 Pendiente de pista.- Para CAT II/III, descartando los estándares normales, es recomendado que en el primero o en el último cuarto de la longitud de la pista, la pendiente no exceda de 0,8%. Para permitir la utilización del sistema de aterrizaje automático, se recomienda que se eviten cambios en la pendiente de la pista o, cuando no sea posible, mantener un máximo de 2% cada 30 metros (por ejemplo, un radio mínimo de curvatura de 1 500 metros) en el área ubicada justo antes del umbral (60 m de ancho, 200 m de longitud). Dicha limitación es debido al hecho de que el sistema de aterrizaje automático utiliza el radioaltímetro y un rápido cambio de la pendiente podría alterar el aterrizaje. Durante la certificación de aeronavegabilidad, deberá ser demostrado que el sistema de aterrizaje automático funciona correctamente en un perfil de pista en particular.

10.2.4 Objetivo de la franja de pista.- Se recomienda que las pistas con intenciones de ser utilizadas para operaciones de aproximación de CAT II/III, no tengan instalados objetos fijos (otros que no sean las ayudas visuales frangibles) en una franja dentro de los 60 m del eje de pista. Durante el aterrizaje, no está permitido el movimiento de objetos móviles en dicha área.

10.2.5 Posición de espera en el rodaje.- La posición de espera en el rodaje está establecida en una calle de rodaje y en una pista. La distancia entre la posición de espera y el eje de la pista no debe ser inferior a 90 m (mayor si la elevación de la pista excede los 700 m).

10.3. Ayudas visuales.-

10.3.1 Marcas de pista.-

10.3.1.1 Marcas de eje de pista.- Para las operaciones de CAT II/III, las marcas de eje de pista, como se muestra en la Figura 3 – *Marcas de pista*, debe tener un ancho no menor a 0,90 m (o no menor a 0,45 m para CAT I).

10.3.1.2 Marcas de la zona de toma de contacto.- Las marcas de la zona de toma de contacto, como se muestra en la Figura 3 – *Marcas de pista*, se requieren para todas las aproximaciones de precisión a menos que la Autoridad declare que son innecesarias. Las mismas están pintadas en la zona de toma de contacto (la zona comienza en el umbral de pista y se extiende hasta una distancia de 900 m).

10.3.1.3 Marcas de calles de rodaje.- Las marcas de las calles de rodaje no son un requerimiento específico para CAT II/III, pero la experiencia ha demostrado que son un elemento eficiente de guía en condiciones de baja visibilidad durante el día.

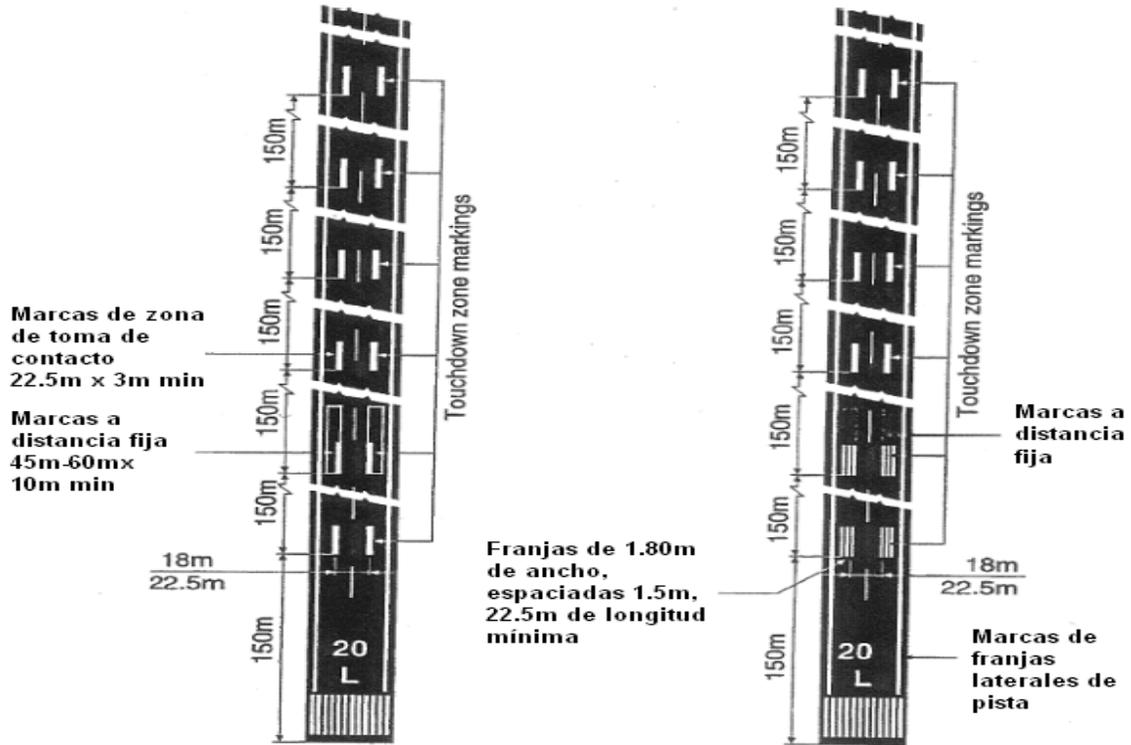
10.3.1.4 Marcas de posición de espera de rodaje.- Las posiciones de espera de rodaje deben ser como las mostradas en la Figura 4 – *Marcas de posiciones de rodaje*. Las marcas de CAT II y CAT III son hechas toda vez que el área exceda los 60 m de ancho, y se localizan en cada borde de la calle de rodaje en la posición de espera, debiendo además, en el caso de tratarse de señales de CAT III estar acompañadas por luces intermitentes. Tales marcas o señales son elementos eficientes para evitar la



intrusión del avión en el área libre de obstáculos o en un área crítica/sensible (véase Figura 5 – Ejemplos de marcas de espera en calle de rodaje).

Figura 3 – Marcas de pista

MARCAS DE PISTA



Patrón Básico

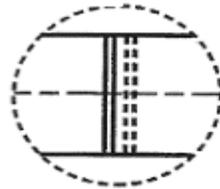
Con distancia codificada



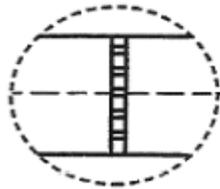
Figura 4 – Marcas de posiciones de rodaje

Marca de posiciones de rodaje

Modelo A:
4 líneas y
3 espacios a
0.15m cada uno



Modelo B:
2 líneas y
0.3m cada uno
1 espacio a 0.6 m



Marca de intersección de calle de rodaje

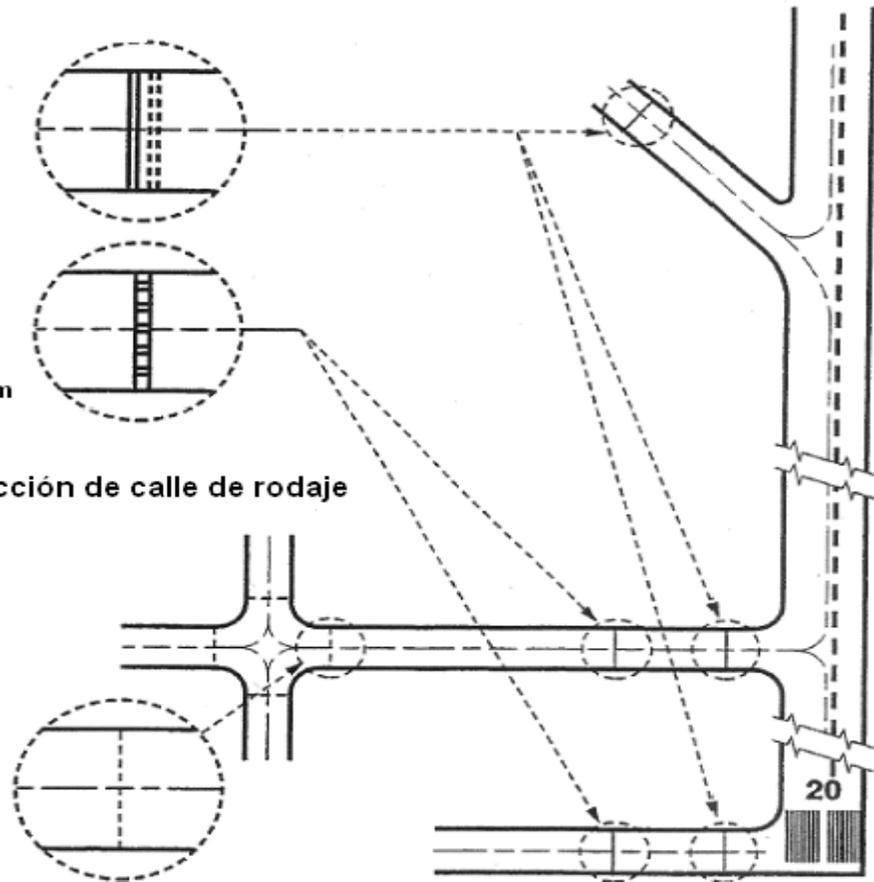
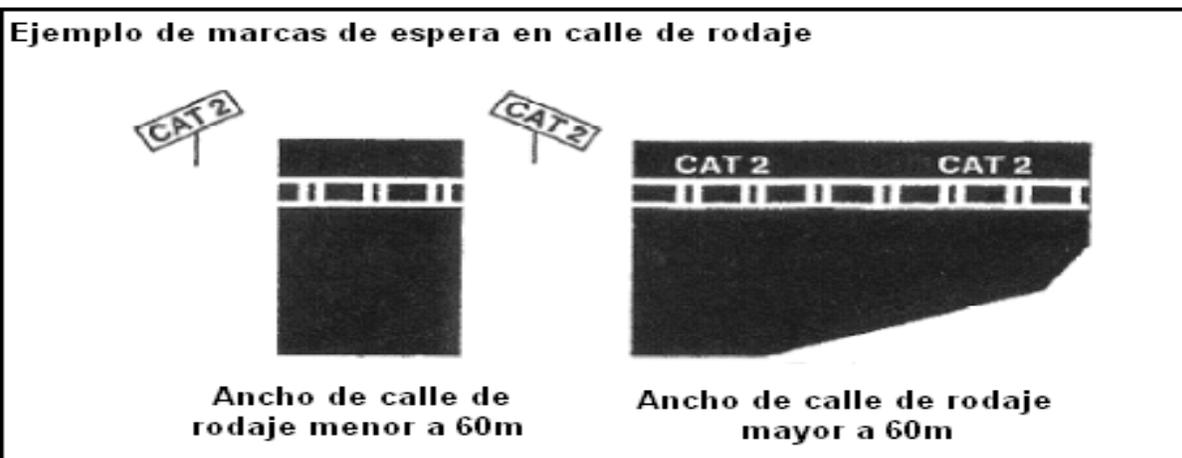


Figura 5 - Ejemplos de marcas de espera en calle de rodaje



10.3.2 Luces de pista.- Las luces de una pista con intenciones de ser utilizadas para operaciones de CAT II/III comprenden las luces de alta intensidad de umbral de pista, luces de fin de pista, luces de zona de toma de contacto, luces de borde de pista y luces de eje de pista. Los patrones básicos de luces de pista se muestran en la Figura 6– *Luces de pista/sistema de luces de aproximación*. Los requerimientos de luces de calles de rodaje se muestran en la Figura 7 – *Luces de calle de rodaje* y Figura 8 - *Ejemplo del sistema de luces de aproximación y pista*.

10.3.2.1 Luces de borde de pista.- Las luces de borde de pista están ubicadas a lo largo de toda la longitud de la pista en dos bordes paralelos equidistantes del eje de la pista, a una distancia de no más de 3 m desde el borde de pista. Dichas luces están uniformemente espaciadas a intervalos de no más de 60 m y pueden ser omitidas en las intersecciones. Las mismas son luces fijas que se muestran como blancas.

10.3.2.2 Luces de umbral de pista.- Las luces de umbral de pista están ubicadas en una fila en ángulo recto con el eje de la pista, fuera de la misma con una distancia no mayor a 3 m desde el umbral. Las luces son fijas unidireccionales que se muestran verdes, uniformemente espaciadas a intervalos de no más de 3 m.

10.3.2.3 Luces de final de pista.- Las luces de fin de pista están ubicadas en una fila en ángulo recto al eje de la pista, fuera de la misma con una distancia de no más de 3 m del fin de la pista. Las luces son fijas, unidireccionales que se muestran rojas, con un número mínimo de 6 luces, con un espaciamiento entre luces de no más de 6 m para las pistas que se intenta utilizar para aproximaciones de CAT III.

10.3.2.4 Luces de eje de pista.- Las luces de eje de pista son un requerimiento específico para las aproximaciones de CAT II/III, localizadas a lo largo del eje de la pista, con un espaciamiento longitudinal de aproximadamente 7,5 m, 15 m o 30 m para CAT II y de 7,5 m o 15 m para CAT III. Estas luces son fijas y se muestran:

- a) Blancas, desde el umbral hasta el punto a 900 m del final de la pista;
- b) Alternadas rojas y blancas, desde el punto de los 900 m hasta el punto de 300 m del final de la pista (pares de luces rojas seguidas por pares de luces blancas, si el espaciamiento es de sólo 7,5 m);
- c) Rojas, desde el punto de 300 m al final de la pista. (Si la longitud de la pista es menor de 1800 m, las luces rojas y las blancas alternadas se extienden desde el punto medio de la pista hasta los 300 m del final de la pista).

10.3.2.5 Luces de zona de toma de contacto.- Las luces de la zona de toma de contacto de la pista son un requerimiento específico para las aproximaciones de CAT II/III. Estas se extienden desde el umbral hasta una distancia longitudinal de 900 m (toda la zona de toma de contacto), pero no más allá de la mitad de la pista, si la longitud de la misma es menor de 1800 m. El patrón está formado por pares de barras que contienen como mínimo 3 luces. Las luces dentro de cada barra son fijas unidireccionales que se muestran blancas, espaciadas a un intervalo de no más de 1,5 m. Cada barra debe ser de no menos de 3 m y no más de 4,5 m de longitud. El espaciamiento lateral entre las luces no es menor a 18 m y no más de 22,5 m con una preferencia de 18 m. El espaciamiento longitudinal de los pares de barras es de 60 m o 30 m, aunque se recomienda que tengan un espacio de 30 m como mínimo.

10.3.2.6 Luces de borde de calle de rodaje.- Las luces de borde de calle de rodaje no son un requerimiento específico para CAT II/III, pero proporcionan una ayuda visual eficaz durante las operaciones de baja visibilidad. Las luces son fijas y se muestran de color azul.

10.3.2.7 Luces de eje de calle de rodaje.- Las luces de eje de calle de rodaje deben ser instaladas en los aeródromos en donde se realicen operaciones con un RVR 400 m o menor (400 m es el valor medio para operaciones de CAT II). El espaciamiento lateral entre las luces no debe exceder 15 m pero la proximidad de una curva debe ser indicada por un espaciamiento igual, o menor, a 7,5 m. Las luces son fijas y se muestran de color verde, pero desde el inicio de la calle de rodaje en el perímetro del área



crítica/sensible del ILS, o desde el borde inferior de la superficie de transición interna, las luces se muestran alternadamente verdes y amarillas.

10.3.2.8 Barras de parada.- Las barras de parada son ubicadas en cada posición de espera de rodaje, cuando la intención de utilización de la pista es para RVR 400 m o menor y son especialmente requeridas para las aproximaciones de CAT III. Éstas se muestran rojas y están espaciadas en segmentos de 3 m. Las barras de parada son un elemento eficaz para evitar la intrusión de aviones dentro de la zona despejada de obstáculos (OFZ) o dentro de áreas crítica/sensibles durante aproximaciones en condiciones de baja visibilidad.

Figura 6 - Luces de pista / sistema de luces de aproximación

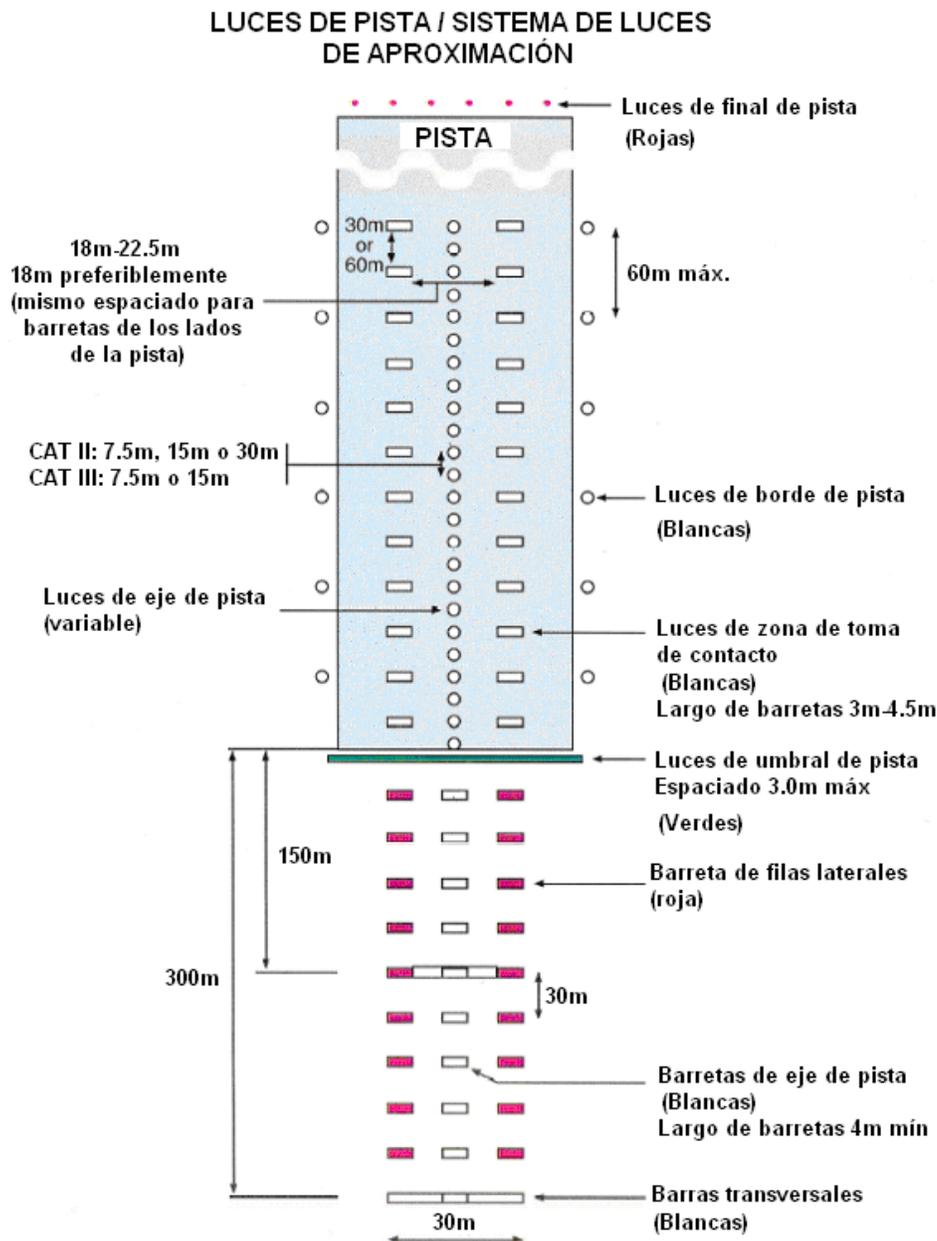




Figura 7 – Luces de calle de rodaje

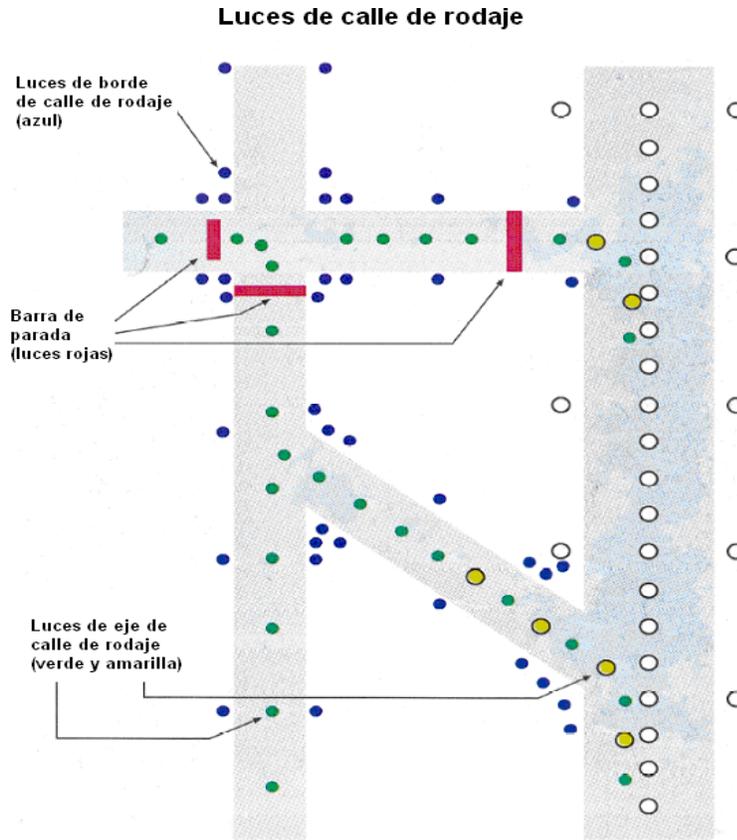


Figura 8 – Ejemplo del sistema de luces de aproximación y pista



10.3.2.9 Sistemas de luces de aproximación: Los sistemas de luces de aproximación son obligatorios para las operaciones de CAT II y opcionales para las de CAT III. Estas consisten en una fila de luces sobre la prolongación del eje de la pista que se extiende 300 m desde el umbral (sobre 900 m para CAT I), dos filas de luces laterales que se extienden 270 m desde el umbral, y dos barras transversales, una a 150 m y otra a 300 m desde el umbral, como se muestra en la Figura 7 – *Luces de calle de rodaje*. Las luces de secuencia estroboscópicas son consideradas incompatibles con las operaciones de CAT II/III. Cuando estén instaladas para otra operación, deberían ser cambiadas para las operaciones de CAT II/III que estén en progreso.

10.3.2.10 Prolongación de las luces de eje de pista.- Las luces que forman el eje de la pista están ubicadas a intervalos longitudinales de 30 m, con la primera localizada a 30 m del umbral. Dichas luces consisten en barras que se muestran blancas. Cada barra tiene como mínimo 4 m de longitud. Cuando las barras están compuestas por fuentes de puntos, las luces son uniformemente espaciadas a intervalos de no más de 1,5 m.

10.3.2.11 Luces de filas laterales.- Las luces que forman las filas laterales están ubicadas a los lados del eje de pista, con un espaciamiento longitudinal igual al de las luces de eje de pista (30 m), con la primera de ellas ubicada a 30 m del umbral. El espaciamiento lateral entre las luces no es menor a 18 m y ni mayor de 22,5 m, con una preferencia de 18 m. En cualquier caso, el espaciamiento lateral será igual al de las luces de la zona de toma de contacto, las cuales consisten en barras que se muestran rojas. La longitud de las barras de filas laterales y el espaciamiento longitudinal de estas luces será igual a aquellas barras de luces de toma de contacto.

10.3.2.12 Luces de barras transversales.- Las barras transversales ubicadas a 150 m desde el umbral, completan los intervalos entre las luces de eje de pista y las de fila lateral. Las barras transversales ubicadas a 300 m se extienden a ambos lados de las luces de eje de pista a una distancia de 15 m desde el eje. Las luces que forman las dos barras transversales son fijas y se muestran blancas.

10.4. Zona despejada de obstáculos.-

10.4.1 Introducción.- Debido a la baja visibilidad en las operaciones de CAT II/III, cada aeródromo debe alcanzar los rigurosos criterios respecto al franqueamiento de obstáculos para evitar que el avión en aproximación, aterrizaje o escape, roce algún obstáculo en la tierra. Las bases de dichos criterios se encuentran incluidas en el Anexo 14 y en el Doc 8168 – PANS-OPS. Al respecto, la Autoridad Aeronáutica cuenta con una serie de normativas propias consistentes con dichos Docs de OACI, publicadas en la página oficial www.anac.gov.ar. En operaciones de CAT II/III, las reglamentaciones suelen mencionar dos conceptos importantes:

- a) Altitud/altura de franqueamiento de obstáculo (OCH);
- b) zona despejada de obstáculos (OFZ).

10.4.2 Definiciones.- A continuación se proporciona una definición de OCH y de OFZ, tal como las define la OACI:

a) Altitud/altura de franqueamiento de obstáculos (OCA/OCH).-

1. La altitud más baja o 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 nivel medio del mar y para la altura de franqueamiento de obstáculos, la elevación del umbral, o en el caso de aproximaciones que no son de precisión, la elevación del aeródromo o del umbral, si éste estuviera a más de 2 m (7 pies) por debajo de la elevación del aeródromo. Para la altura de franqueamiento de obstáculos en aproximaciones 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 de “OCA/H”.

2. cuando un explotador establece sus mínimos de operación de aeródromo, éste debe tener en cuenta la OCH sólo para CAT II. La DH mínima para CAT II es siempre igual o mayor que una OCH mencionada en la cartografía del aeródromo. Dicha OCH está en función de la categoría del avión (A hasta E).

- b) Zona despejada de obstáculos (OFZ).- Espacio aéreo por encima de la superficie de aproximación interna, de las superficies de transición interna, de la superficie de aterrizaje interrumpido y de la parte de la franja limitada por esas superficies, no penetrada por ningún obstáculo fijo salvo uno de masa ligera montado sobre soportes frangibles necesario para los fines de navegación aérea.

10.5. Ayudas no visuales - Instalaciones del ILS.-

10.5.1 Descripción.- las aproximaciones de CAT II/III están basadas en las instalaciones del ILS que deben cumplir con las especificaciones contenidas en el Anexo 10 OACI, Volumen 1, Capítulos 2 y 3. No obstante, la Autoridad Aeronáutica cuenta con una serie de normativas consistentes con dicho Docs de OACI, publicado en la página oficial www.anac.gov.ar. Hay tres categorías de ILS que proporcionan guía de descenso hasta una altura mayor o igual a:

- a) 60 m (200 pies) para CAT I;
- b) 15 m (50 pies) para CAT II; y
- c) superficie de la pista y a lo largo de la pista para CAT III.

10.5.2 Para la ejecución de aproximaciones de CAT II se requiere una instalación de ILS de CAT II, y para la ejecución de aproximaciones de CAT III, una instalación de ILS de CAT III. Sin embargo, es aceptable la utilización de una instalación de ILS de CAT II para la ejecución de aproximaciones de CAT III con mínimos más altos (por ejemplo CAT IIIA o CAT III con DH no menor a 50 pies).

10.5.3 Protección del ILS.- En aproximaciones de CAT II/III, los haces del ILS deben estar protegidos de perturbaciones inaceptables. Para dicho propósito, están definidas dos clases de áreas de protección:

- a) área crítica; y
- b) área sensible.

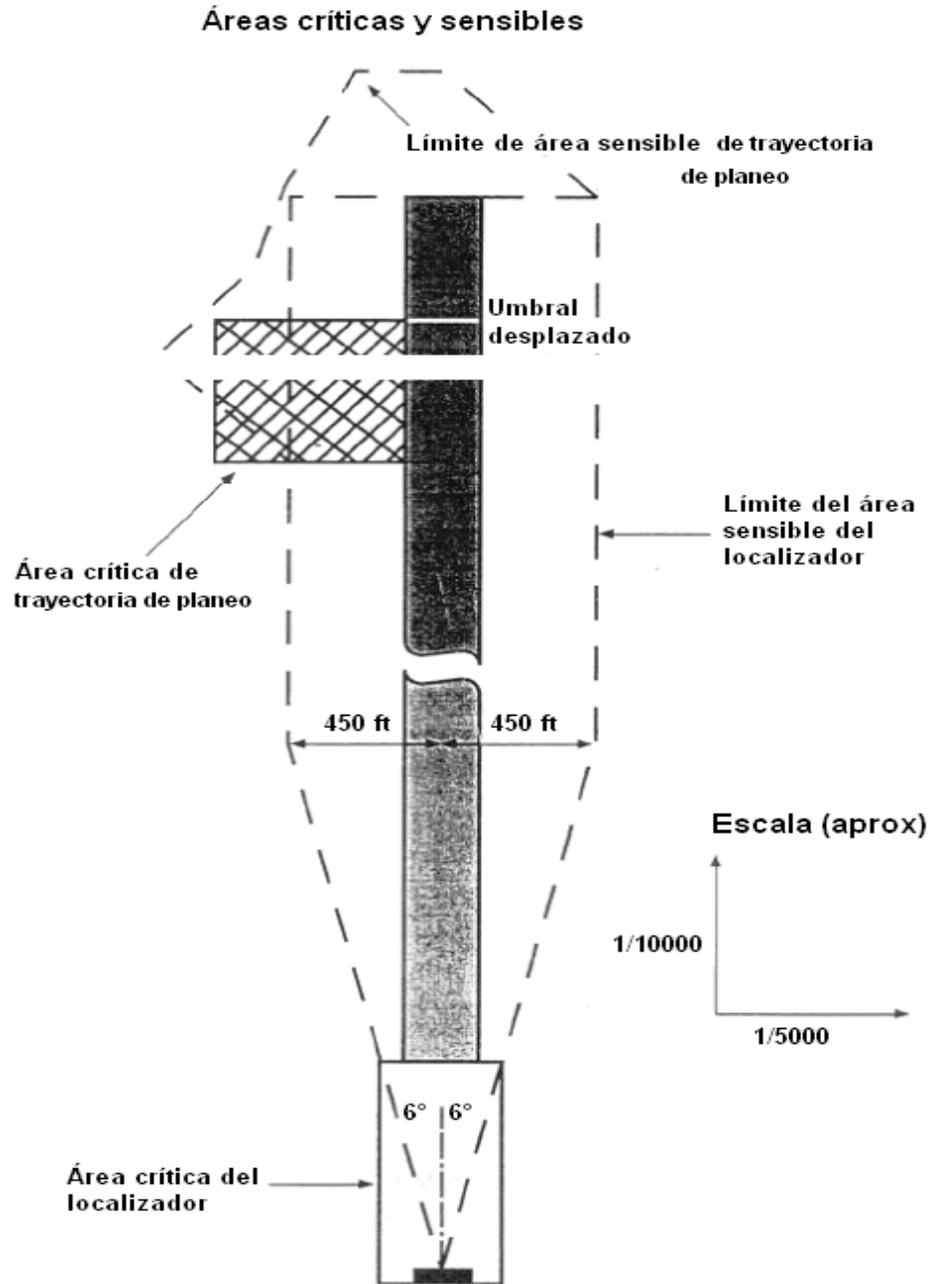
10.5.4 Área crítica del ILS.- Es un área de dimensiones definidas respecto a las antenas del LOC y de la trayectoria de planeo, donde todos los vehículos, incluidos los aviones, están excluidos durante todas las operaciones de ILS. El área crítica es protegida porque la presencia de vehículos y/o aviones dentro de los límites, pueden causar perturbaciones inaceptables de la señal del ILS en el espacio.

10.5.5 Área sensible del ILS.- Es un área que se extiende más allá del área crítica donde el estacionamiento y/o movimiento de vehículos, incluidos los aviones, está controlado para prevenir la posibilidad de interferencias inaceptables de la señal del ILS, durante las operaciones con dicho sistema. El área sensible debe ser protegida para evitar interferencias causadas por el movimiento de objetos grandes fuera del área crítica, pero aún dentro de los límites del aeródromo.

10.5.6 Si bien las dimensiones del área crítica están contenidas en el Anexo 10 de OACI, no hay una especificación para las dimensiones del área sensible. Un ejemplo de áreas críticas y sensibles, se muestra en la Figura 9 – *Áreas críticas y sensibles*. El haz del ILS también está protegido por una separación longitudinal entre aviones aterrizando o despegando. La protección del ILS es obligatoria cuando se llevan a cabo procedimientos de baja visibilidad.



Figura 9 –



10.6. RVR.-

10.6.1 Medición del RVR.- La medición del RVR se obtiene a través de un sistema de calibración de medidores de transmisión y toma en cuenta los efectos de las luces ambientales del entorno y la intensidad de las luces de la pista.

10.6.2 Descripción de la medición del RVR.- El sistema de medición del sistema de RVR incluye uno o más medidores de transmisión. Un medidor de transmisión es un sistema que proporciona el valor de la opacidad de la atmósfera en una referencia de distancia a través de la relación entre el flujo de luz transmitida y el flujo de luz recibida. Como se observa en la Figura 10 – Tipos de transmisómetros, se utilizan dos tipos de medidores de transmisión.

10.6.3 Ubicación de los medidores de transmisión.- La medición del RVR está básicamente proporcionada en tres partes de la pista:

- a) punto de toma de contacto (TDZ RVR);
- b) punto medio (MID RVR); y
- c) extremo de parada (*Roll-out* RVR).

10.6.3.1 El número requerido de mediciones depende del tipo de operación. Los transmisómetros deberían estar emplazados en cada una de las zonas en las cuales se intenta proporcionar medición de RVR. (En la Figura 11 se ilustra la ubicación de los transmisómetros del punto de toma de contacto (TDZ RVR) y del punto medio (MID RVR). El transmisómetro debe estar lo suficientemente cerca de la pista como para proporcionar un valor aceptable, y al mismo tiempo ser un obstáculo no peligroso para los aviones. Por lo general, cada transmisómetro está a una distancia de entre 110 y 150 m del eje de la pista. Más aún, para que sea representativo a la visión del piloto en la pista, el transmisómetro es instalado a una altura de entre 5 y 10 m sobre el terreno. Un ejemplo de la ubicación de dos transmisómetros (TDZ y MID) se muestra en la Figura 11 – *Ubicación de los transmisómetros*.

10.6.4 Informes de medición del RVR.- Se recomienda que el RVR sea informado en incrementos de 50 m cuando éste sea inferior a 800 m; y de 25 m cuando sea inferior a 150 m. cualquier cambio en el valor del RVR debe ser conocido por el ATC en menos de 15 segundos. Durante las operaciones, el piloto debe conocer el valor del RVR relacionado con la toma de contacto. Generalmente, no es necesario dar los otros valores (MID y *Roll-out*) a menos que dichos valores sean menores que los informados para la TDZ o que exista un requerimiento especial mencionado en los procedimientos del ATC.



Figura 10 – Tipos de transmisómetros

Dos tipos de transmisómetros

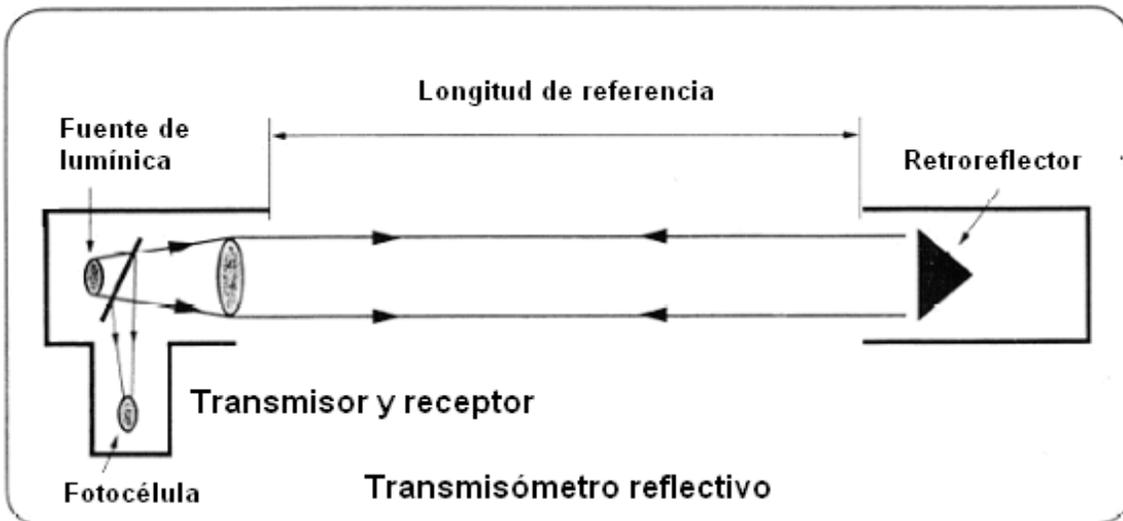
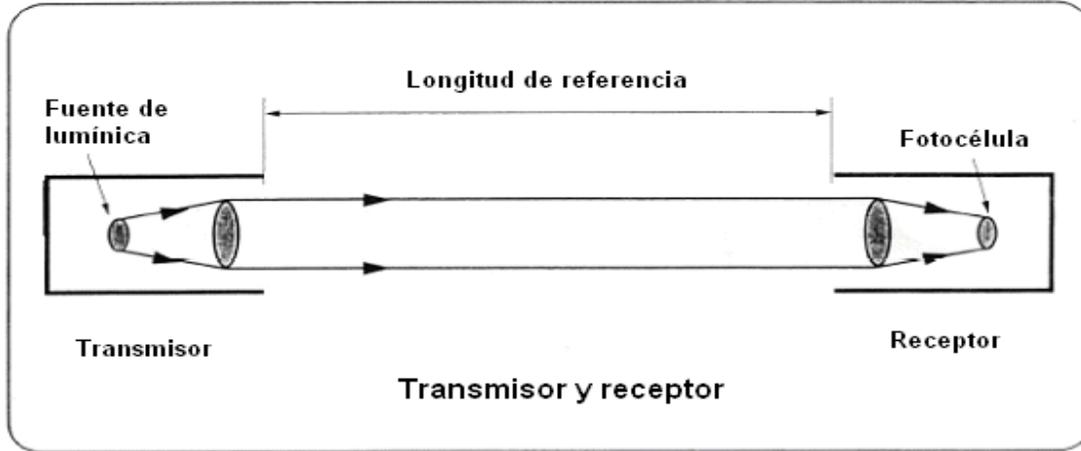
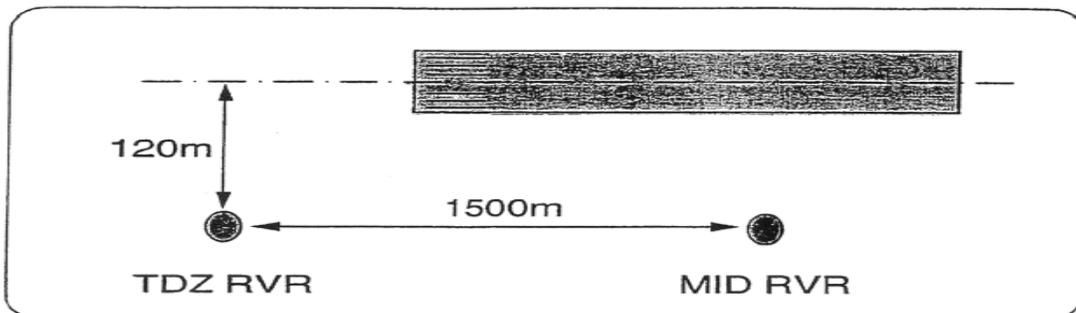


Figura 11 – Ubicación de los transmisómetros



10.6.5 En la Figura 12 – *Transmisómetros de RVR* se ilustra una fotografía de una instalación de un transmisor y receptor de RVR.

Figura 12 – Transmisómetros de RVR



10.7. Mantenimiento del aeródromo.- Debe asegurarse que el aeródromo sea mantenido conforme a las condiciones requeridas en el Anexo 10 de OACI, al menos en cuanto a: condición del sistema de iluminación (máximo porcentaje de luces fuera de servicio), fuente secundaria de energía para las ayudas visuales y mantenimiento del ILS. Al respecto, la Autoridad Aeronáutica cuenta con una serie de normativas propias consistentes con dicho Doc de OACI, publicadas en la página oficial www.anac.gob.ar.

10.8. Procedimientos del ATC

10.8.1 Generalidades.- Las operaciones de CAT II/III requieren procedimientos especiales para el ATC y todos los servicios del aeródromo (mantenimiento, seguridad). Estas están normalmente referidas bajo un nombre genérico de "Procedimientos de baja visibilidad". Principalmente, deben establecerse procedimientos:

- a) para que el ATC sea informado de inmediato de todas las degradaciones de la performance del ILS y para informar al piloto, si es necesario;
- b) que el ATC sea informado de inmediato de todas las degradaciones de las ayudas visuales y para informar al piloto, si es necesario;
- c) para protección de la OFZ por el control de movimiento en tierra;
- d) para la protección de las áreas críticas y las áreas sensibles del ILS por el control de movimiento en tierra; y para una adecuada separación entre dos aeronaves en aproximación o entre una aeronave en aproximación y otra despegando;
- e) para los servicios meteorológicos;
- f) de mantenimiento; y

g) de seguridad.

10.8.2 Permisos del ATC.- Las aproximaciones de CAT II/III requieren un permiso del ATC, quien activará los “procedimientos de baja visibilidad”; como por ejemplo, preparar el aeródromo y asegurar la separación apropiada entre aviones. Tales aproximaciones no deben llevarse a cabo hasta que se reciba dicho permiso. También es recomendado que el ATC sea informado cuando se intente realizar un aterrizaje automático para asegurar, siempre que sea posible, la misma protección, aún en CAT I o mejores condiciones meteorológicas.

11. Ejemplo de aprobación operacional

11.1. A continuación, se proporciona el ejemplo de una primera solicitud de aprobación operacional CAT II/III presentada a la Autoridad Aeronáutica por parte de un explotador determinado, con una aeronave AIRBUS A-320-211; razón por la cual todos los datos que se brindan corresponden a la misma. Al momento de presentar la solicitud deberán especificarse todos los datos del explotador y su flota relacionados con dicha aprobación CAT II/III, distribuidos en apéndices, como soporte de la solicitud, de acuerdo con la Sección 2 - Evaluación y Aprobación de las Operaciones de Aproximación por Instrumentos 3D Tipo B de Categoría II/III del presente Manual.

11.2. Introducción.- Esta solicitud se presenta a la Autoridad Aeronáutica a través de una carpeta y las copias requeridas, conteniendo la información que a continuación se detalla distribuida en apéndices, como soporte de la mencionada solicitud para conducir operaciones de CAT II/III con el A-320-211. Los aeródromos están listados en uno de los apéndices de dichas carpetas. El proceso se llevará a cabo por pasos, partiendo de operaciones de CAT II hasta CAT III B completa.

11.3. Requerimientos del avión.-

11.3.1. Estado de la certificación. El A-320-211 de la flota está certificado para:

- a) aterrizaje automático;
- b) CAT II;
- c) CAT III.

11.3.2. Aproximaciones automáticas con una DH menor a 200 pies, pero no menor de 100 pies:

11.3.2.1 El A-320-211 está certificado para conducir aproximaciones de CAT II siempre que:

- a) como mínimo un A/P esté acoplado por debajo de la DH; y
- b) la información de CAT 2, CAT 2 SINGLE o CAT 3 DUAL esté desplegada en el FMA.

11.3.2.2 La capacidad de aproximación de CAT II ha sido demostrada en el haz de calidad de ILS en CAT II/III. La aproximación automática se puede continuar si las referencias visuales son suficientes para completar un aterrizaje manual o automático.

11.3.3. Aproximaciones automáticas con una DH por debajo de los 100 pies, pero no menor de 50 pies:

11.3.3.1 El A-320-211 está certificado para conducir aproximaciones de CAT III siempre que:

- a) como mínimo un A/P esté acoplado para la aproximación y el aterrizaje automático; y
- b) la información de CAT 3 SINGLE o CAT 3 DUAL esté desplegada en la FMA.

11.3.3.2 La capacidad de aproximación de CAT III ha sido demostrada en el haz de calidad del ILS en CAT II y CAT III.

11.3.4 Aproximaciones automáticas con una DH por debajo de los 50 pies, pero no menor a la MABH o sin DH:

11.3.4.1 El A-320-211 esta certificado para conducir aproximaciones de CAT III siempre que:

- a) ambos A/P estén acoplados para la aproximación, aterrizaje automático y recorrido de aterrizaje;
- b) la información de CAT 3 DUAL esté desplegada en el FMA; y
- c) está establecida una DH basada en una MABH de 17 pies o si no es utilizada una DH, el RVR mínimo no es menor a 75 m.

11.3.4.2 La capacidad de aproximación de CAT III ha sido demostrada en el haz de calidad de ILS en CAT II y CAT III.

11.3.5 Además, para las operaciones de CAT II y CAT III serán observadas las limitaciones relevantes del AFM, los procedimientos normales y no normales.

11.3.6 Los extractos del AFM que refieren a dicha capacidad CAT II y CAT III del avión se adjuntan como apéndice de esta solicitud.

11.4. Requerimientos de equipo del avión.- Las capacidades de CAT II o CAT III están disponibles siempre que el equipamiento listado como relevante en el AFM y en el párrafo 9.3 del Manual de Normas y Procedimientos para la Aprobación de Operaciones de Categoría II/III, esté operativo. En su defecto, si el avión es despachado con un equipo no operativo, la MEL puede excluirlo de las operaciones de CAT II o CAT III, según corresponda.

11.5. Requerimientos de mantenimiento.- Todas las capacidades de CAT II/III de la flota completa de aviones Airbus, son funciones inherentes de un diseño básico estándar. Por lo tanto, las tareas relacionadas están cubiertas por el programa de mantenimiento de Airbus. No existen recomendaciones especiales para las planificaciones de programas de mantenimiento o verificaciones funcionales para asegurar las capacidades de CAT II/III. No obstante para el caso de aterrizajes automáticos frustrados o de fallas de componentes, Airbus también cuenta con un Manual de Seguimiento de Fallas, el cual también se basa en su Manual de Mantenimiento. Por otro lado, el explotador debe establecer un Programa de Confiabilidad para monitoreo del estado operativo de los sistemas y equipos relacionados. El estado del avión es establecido primariamente por el estado de la capacidad de los mensajes desplegados en la página STATUS del ECAM y en el FMA. Sin embargo, tiene preeminencia la información anotada por la tripulación de vuelo en el registro técnico de vuelo de la aeronave. Si la capacidad de CAT III completa (CAT 3 DUAL) no está disponible, deberá ser anotada en el mencionado registro técnico. Para este tipo de casos debería contarse con un procedimiento de degradación/ restitución.

11.6. Operaciones.-

11.6.1 Procedimientos operacionales.- El MOE ha sido revisado para incluir los procedimientos apropiados para las operaciones de CAT II y CAT III. Como apéndice de la solicitud, se adjuntan los extractos del MOE que reflejan la capacidad CAT II y CAT III. Dichos procedimientos han sido desarrollados para cumplir con los requisitos reglamentarios, teniendo en cuenta el AFM para el A-320-211 y los procedimientos recomendados. En particular la política del explotador indica que para las aproximaciones de CAT II/III, el PF sentado en el asiento izquierdo, sea el piloto que vuela y quien tome la decisión de aterrizar o de realizar un escape en la DH; y que el PNF tenga la tarea de monitorear la aproximación y hacer los avisos apropiados.

11.6.2 Para todas las aproximaciones de CAT II y CAT III, el procedimiento recomendado es acoplar ambos A/Ps, y desacoplarlos a la velocidad de rodaje en la pista. Sin embargo, dependiendo del estado del avión y las condiciones del aeródromo:

- a) en condiciones de aproximaciones CAT II con RVR > 300 m, el A/P puede ser desacoplado a los 80 pies;
- b) en condiciones de aproximaciones CAT II con RVR > 200 m, el A/P puede ser desacoplado en la toma en el punto de contacto;
- c) la operación CAT III SINGLE puede ser ejecutada con 50 pies de DH y un RVR > 200 m., si un A/P no está operativo.

11.6.3 Las operaciones de CAT III serán conducidas con una DH de 17 pies (o sin DH).

11.7. Instrucción de la tripulación de vuelo.- El programa de instrucción de la tripulación de vuelo cumple con los requerimientos del Capítulo 3 de la Sección 2 del Manual de Normas y Procedimientos para la Aprobación de Operaciones de Categoría II/III, el cual se adjunta como apéndice de la solicitud.

11.8. Demostración operacional.- La demostración operacional es realizada para cumplir con los requisitos de estas operaciones conforme al Párrafo 10.10 de la Sección 1 del Manual de Normas y Procedimientos para la Aprobación de Operaciones de Categoría II/III, para los tipos de aviones que han recibido la aprobación para operar en CAT II y CAT III. Durante el periodo de la evaluación operacional se establece un sistema de información para monitorear la relación de operaciones exitosas y revisar las no exitosas.

11.9. Monitoreo continuo.- Serán establecidos los datos y estadísticas para el monitoreo de la relación de aproximaciones de aterrizajes automáticos exitosos. Los informes de los pilotos de aproximaciones y aterrizajes no satisfactorios o malfuncionamiento de los sistemas del avión, deberán ser conservados por un periodo de doce meses. El monitoreo continuo será realizado de acuerdo a lo especificado en el Párrafo 10.11 de la Sección 1 del Manual de Normas y Procedimientos para la Aprobación de Operaciones de Categoría II/III.

11.10. Requerimientos del aeródromo.- Las operaciones de CAT II/III están previstas para los aeródromos que cumplen completamente con los estándares de CAT II/III y están aprobados para dichas operaciones por las autoridades nacionales de dichos aeródromos. Durante el periodo de la demostración operacional o antes de conducir dichas aproximaciones y aterrizajes automáticos en condiciones meteorológicas de CAT II/III en cualquier aeródromo, sería conveniente verificar las instalaciones del ILS y el terreno previo a la pista, con un número mínimo de aproximaciones y aterrizajes automáticos. Antes de conducir una aproximación y aterrizaje automático en condiciones meteorológicas de CAT II/III, las tripulaciones de vuelo deben asegurarse que el procedimiento de baja visibilidad se encuentre vigente.

11.11. Características de la pista.- Deberá verificarse que la longitud de pista sea mayor que la distancia para aterrizaje automático establecida en el AFM y que la longitud de pista normal requerida. El ancho de la pista no debe ser inferior a 45 m para las operaciones de CAT II/III.

11.12. Franqueamiento de obstáculos.- Para aproximaciones de CAT II la DH seleccionada no debe ser inferior a la OCH publicada.

11.13. Medición del RVR:

- a) Para las operaciones de CAT II y CAT IIIA se controlarán los reportes TDZ y MID RVR. El reporte *roll-out* RVR proporciona información de aviso a los pilotos en estas operaciones.
- b) Para las operaciones de CAT IIIB se controlarán los reportes TDZ, MID RVR y *roll-out* RVR. A pesar de que los tres sistemas de reporte RVR deben estar instalados en todas las pistas a ser usadas en operaciones de CAT III, las operaciones de CAT IIIB que usan sistemas de aterrizaje automáticos operacionales en caso de fallas que incorporan un sistema de control de recorrido de pista operacional en caso de falla, pueden continuar en caso de que cualquiera de los tres sistemas de reporte RVR falle. En dicho caso, los dos reportes restantes RVR son de control.

11.14. Aterrizaje automático en CAT I o en mejores condiciones meteorológicas.- Durante el periodo de las demostraciones operacionales o de instrucción, se pueden conducir aterrizajes automáticos en pista no promulgadas para operaciones de CAT II/III o sin estar en vigencia los procedimientos de baja visibilidad. Esto puede ser realizado en un número de pistas determinadas además de las aprobadas para CAT II/III. La línea aérea verificó la disponibilidad de dichas pistas seleccionadas para aterrizajes automáticos. Se han establecido los criterios para la calificación de las tripulaciones de vuelo para la conducción de aterrizajes automáticos en condiciones meteorológicas de CAT I o mejores. Se han desarrollado procedimientos especiales para este tipo de operaciones y estos se encuentran en el MOE.

11.15. Mínimos de operación.-

11.15.1. Aproximación automática de CAT II.- La DH está determinada por la mayor de:

- a) la altura mínima de decisión que se especifique en el AFM de la aeronave, si está establecida;
- b) la altura mínima hasta la que se puede utilizar la radioayuda de aproximación de precisión sin la referencia visual requerida;
- c) la OCA/H y OCL para la categoría del avión;
- d) la altura de decisión para la que la tripulación de vuelo está autorizada a operar; o
- e) 100 pies.

11.15.1.1 Los mínimos básicos de CAT II son DH 30 m (100 pies) y RVR 350 m. Los mínimos de CAT II restringida con DH de 45 m (150 pies) y RVR 500 m se aplican en general a las fases de evaluación operacional previas a la autorización de los mínimos básicos de CAT II.

11.15.2. Aproximación y aterrizaje automático de CAT III.-

- a) CAT IIIA.- Para estas operaciones los mínimos son:
 1. con protección mínima: DH no inferior a 15 m (50 pies) y RVR 300 m; y
 2. operacional en caso de falla: DH inferior a 15 m (50 pies) o sin DH y RVR 300 m.
 - i. La información de TDZ RVR deberá indicar un valor mayor al RVR antes indicado.
 - ii. Los procedimientos recomiendan la utilización de ambos A/Ps, pero si uno no estuviera operativo, una aproximación de CAT III SINGLE puede ser conducida utilizando los mismos mínimos. Si no se puede utilizar el sistema de recorrido de aterrizaje o no está operativo, la aproximación y aterrizaje automático de CAT IIIA, igual podrá ser conducida siempre que el A/P sea desacoplado al momento del contacto.
- b) Aproximación y aterrizaje de CAT IIIB.- Para las operaciones de aproximación y aterrizaje de CAT IIIB los mínimos son:
 1. DH inferior a 15 m (50 pies) o sin DH; y
 2. RVR mínimo de 100 m.
 - i. Para las operaciones de CAT IIIB, los TDZ y MID RVR informados deberán ser mayores que los mínimos aplicables.