

DAN 06 02



CHILE

**DIRECCIÓN GENERAL
DE AERONÁUTICA CIVIL**

**NORMA AERONÁUTICA
PARA OPERACIONES ILS
CATEGORIA II**

INDICE

I.-	<u>PROPOSITO</u>	Pag.	4
II.-	<u>ANTECEDENTES</u>	Pag.	4
III.-	<u>MATERIA</u>	Pag.	4
	A.- <u>DEFINICIONES</u>	Pag.	4
	B.- <u>CONCEPTOS OPERACIONALES</u>	Pag.	5
	1.- Determinación de los mínimos de utilización de un aeródromo.	Pag.	5
	2.- Control por parte de la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC).	Pag.	5
	C. - <u>CERTIFICACION DE LOS AERODROMOS EN QUE PUEDA EFECTUARSE OPERACIONES ILS CATEGORIA II</u>	Pag.	6
	1.- Aeropuertos Nacionales.	Pag.	6
	2.- Aeropuertos Extranjeros.	Pag.	6
	D.- <u>EQUIPO A BORDO</u>	Pag.	6
	E.- <u>PROGRAMA PARA LA HABILITACION E INSTRUCCIÓN DE PILOTOS</u>	Pag.	7
	1.- Programa de instrucción en tierra.	Pag.	7
	2.- Programa de instrucción en simulador y en vuelo.	Pag.	8
	F.- <u>REQUISITOS DE HABILITACION INICIAL DE LOS PILOTOS</u>	Pag.	9
	1.- Requisitos de habilitación inicial de piloto al mando.	Pag.	9
	2.- Requisitos de habilitación inicial de copiloto.	Pag.	9
	G.- <u>REQUISITOS DE RENOVACION DE LA HABILITACION PARA PILOTOS</u>	Pag.	10
	1.- Requisitos de renovación de la habilitación de piloto al mando.	Pag.	10

	2.-	Requisitos de renovación de la habilitación de copiloto.	Pag.	10
H.-		<u>MANUAL DE OPERACIONES</u>	Pag.	10
I.-		<u>EVALUACION DE SISTEMA DE A BORDO</u>	Pag.	11
J.-		<u>DEMOSTRACION OPERACIONAL DEL SISTEMA DE APROXIMACION ILS CAT II</u>	Pag.	11 -13
K.-		<u>DETECCION DE FALLAS EN EL SISTEMA</u>	Pag.	14
L.-		<u>PROGRAMA DE MANTENIMIENTO</u>	Pag.	14
	1.-	Reporte de confiabilidad.	Pag.	14
	2.-	Entrenamiento del personal de mantenimiento.	Pag.	15
	3.-	Normas y equipos de prueba.	Pag.	15
	4.-	Procedimientos de mantenimiento.	Pag.	15
	5.-	Modificaciones de ingeniería.	Pag.	15
M.-		<u>APROBACION DE LOS MINIMOS DE ILS CATEGORIA II</u>	Pag.	15
	1.-	Operadores nacionales.	Pag.	15
	2.-	Operadores extranjeros.	Pag.	16
IV.-		<u>APENDICE “A”</u>	Pag.	16
V.-		<u>VIGENCIA Y CANCELACION</u>	Pag.	16

APENDICE “A”

APROBACION DE AERONAVEGABILIDAD PARA CATEGORIA II EN LA INSTALACION DE LOS EQUIPOS DE NAVEGACION, INSTRUMENTOS Y SISTEMAS DE CONTROL DE VUELO DE A BORDO EN AERONAVES DE CATEGORIA TRANSPORTE.

1.-	<u>PROPOSITO</u>	Pag.	A-1
2.-	<u>CRITERIOS GENERALES</u>	Pag.	A-1
3.-	<u>CRITERIOS DE APROBACION DE EQUIPO</u>	Pag.	A-1
4.-	<u>PROGRAMA DE PRUEBA E INSPECCION</u>	Pag.	A-1
5.-	<u>MANUAL DE VUELO O MARCAS O PLACAS APROBADAS PARA LA AERONAVE</u>	Pag.	A-2
6.-	<u>REQUISITOS DE PERFORMANCE DE SISTEMAS</u>	Pag.	A-2
7.-	<u>CRITERIOS DE SISTEMAS COMBINADOS</u>	Pag.	A-2
8.-	<u>CRITEROS DE SISTEMAS INDIVIDUALES</u>	Pag.	A-3
8.1	<u>Localizador</u>	Pag.	A-3
8.2	<u>Trayectoria de Planeo (Glide Slope)</u>	Pag.	A-4
8.3	<u>Acoplador/Piloto Automático</u>	Pag.	A-5
8.4	<u>Sistemas Directores de Vuelo</u>	Pag.	A-6
8.5	<u>Sistema de Acelerador Automático</u>	Pag.	A-7
8.6	<u>Radioaltímetro</u>	Pag.	A-8
8.7	<u>Cambio de configuración del avión</u>	Pag.	A-8

NORMA AERONAUTICA

PARA OPERACIONES ILS CATEGORIA II.

- I.- PROPÓSITO:**
Emitir Normas para aprobar y efectuar las operaciones de aproximación y aterrizaje de precisión ILS Categoría II.
- II.- ANTECEDENTES:**
- Manual de Operaciones todo tiempo de OACI DOC 9365-AN/910 (EDICION 1991) y
 - Advisory Circular FAA AC 120-29 de 25.SEP.970.
 - Enmiendas de 1971, 1972 y 1974.
- III.- MATERIA**
- A.- DEFINICIONES:**
- Para el propósito de esta Norma rigen las siguientes definiciones:
- ALCANCE VISUAL EN LA PISTA (RVR).** Distancia hasta la cual el piloto de una aeronave que se encuentra sobre el eje de una pista puede ver las señales de superficie de la pista o las luces que la delimitan o que señalan su eje.
- ALTITUD / ALTURA DE DECISION (DA/DH).** Altitud o altura (A/H) especificada en la aproximación de precisión, a la cual debe iniciarse una maniobra de aproximación frustrada si no se ha establecido la referencia visual requerida para continuar la aproximación.
La altitud de decisión (DA) se refiere al nivel medio del mar (MSL) y la altura de decisión (DH) se refiere a la elevación del umbral.
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 permitir que el piloto haga una evaluación de la posición de la aeronave y de la rapidez del cambio de posición en relación con la trayectoria de vuelo deseada.
- ALTITUD / ALTURA DE FRANQUEAMIENTO DE OBSTACULOS (OCA/OCH).** La altitud más baja (OCA) por encima de la elevación del umbral de la pista pertinente o por encima de la elevación del aeródromo (OCH), según corresponda, utilizada para respetar los correspondientes criterios de franqueamiento de obstáculos.

AREA CRITICA ILS. Área de dimensiones definidas que rodea a las antenas del localizador y de la trayectoria de planeo, de las que están excluidos los vehículos y las aeronaves, durante todas las operaciones ILS. El área crítica se protege porque la presencia de vehículos y/o aeronaves dentro de sus límites provocará perturbaciones inaceptables a la señal ILS en el espacio.

AREA SENSIBLE ILS. Área que se extiende más allá del área crítica en la que el estacionamiento y/o el movimiento de vehículos, incluidas las aeronaves, se controla para evitar la posibilidad de una interferencia inaceptable con la señal ILS durante las operaciones ILS. El área sensible se protege para impedir la interferencia provocada por objetos de gran tamaño en movimiento que están fuera del área crítica pero que se hayan todavía normalmente dentro de los límites del Aeródromo.

OPERACIÓN DE CATEGORÍA II (Cat. II). Aproximación y aterrizaje de precisión por instrumentos, con una altura de decisión inferior a 200 ft (60 m), pero no inferior a 100 ft (30 m) y con un alcance visual en la pista no inferior a 1.200 pies (350 m).

B.- CONCEPTOS OPERACIONALES

1.- DETERMINACIÓN DE LOS MÍNIMOS DE UTILIZACIÓN DE UN AERÓDROMO

Los valores de los mínimos de utilización de aeródromos para una determinada operación deben garantizar que, en todo momento, la combinación de información obtenible de fuentes exteriores y los instrumentos y equipo de la aeronave sea suficiente para permitir que ésta vuele a lo largo de la trayectoria de vuelo requerida. Es evidente que a medida que disminuye la calidad de la información visual exterior a causa de la reducción de la visibilidad, debe aumentar consecuentemente la calidad y cantidad de la información derivada de los instrumentos y equipo, así como la capacidad de la tripulación de vuelo, a fin de mantener el nivel deseado de seguridad. Para determinar los valores de los mínimos de utilización de aeródromos entra un gran número de factores que se dividen principalmente en tres grupos, de la manera siguiente:

- a) el medio terrestre y el diseño, mantenimiento y operación del equipo terrestre;
- b) Las características del avión y de su equipo; y
- c) Los procedimientos del operador, y la instrucción y experiencia de la tripulación de vuelo.

2.- CONTROL POR PARTE DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL (DGAC)

Corresponde a la DGAC el control de:

- a) La operación, teniendo en cuenta lo relativo a:
 - requisitos de aeronavegabilidad;
 - idoneidad y capacitación de las tripulaciones de vuelo;

- procedimientos de operación y su convalidación; y
 - mínimos de utilización de aeródromo.
- b) El aeródromo, teniendo en cuenta:
- si las pistas y calles de rodaje son adecuadas;
 - las ayudas visuales y no visuales;
 - el control de obstáculos;
 - el servicio meteorológico y la evaluación y difusión del RVR; y
 - el servicio de tránsito aéreo, incluyendo el control de los movimientos en la superficie.
- c) La certificación y/o la autorización con relación a:
- el avión;
 - el aeródromo; y
 - el operador
- d) Los requisitos para el cumplimiento de los mínimos de utilización.

C.- CERTIFICACIÓN DE LOS AERÓDROMOS EN QUE PUEDA EFECTUARSE OPERACIONES ILS CATEGORÍA II.

1.- AEROPUERTOS NACIONALES

Corresponde a la DGAC certificar la utilización de un determinado aeródromo y/o aeropuerto para la operación de aproximaciones ILS Cat II.

2.- AEROPUERTOS EXTRANJEROS

Corresponde a la Dirección de Operaciones Aeronáuticas de la DGAC autorizar a los operadores nacionales para operaciones ILS Cat II en aeropuertos extranjeros debidamente autorizados para dichas operaciones por la Autoridad Aeronáutica del país donde se encuentre.

D.- EQUIPO DE ABORDO

1.- Además de los equipos exigidos para vuelos IFR, las aeronaves que deseen operar en ILS Categoría II deberán tener lo siguiente:

- a) Dos receptores de trayectoria de planeo y dos receptores de localizador (Glide Slope and Localizer);
- b) Un sistema guía de control de vuelo que incluya:
- un acoplador para la aproximación automática y un sistema Director de Vuelo con doble instrumental; o
 - dos sistemas Directores de Vuelo independientes.
- c) Equipo para identificar la altura de decisión (DH) que puede ser:
- un radar (radio) altímetro; o
 - cuando exista Marcador Interior (IM), se podrá utilizar éste para identificar los 100 pies de DH, siempre que los indicadores visuales y auditivos de Marcador Externo (DM), Marcador Medio (MM) e IM estén operativos.

La disposición de los instrumentos en el panel de instrumentos será tal que la información de altura sea de fácil lectura para ambos pilotos.

- d) Una guía de referencia para la actitud en la aproximación frustrada, que puede ser:
 - giróscopos de actitud con marcas calibradas de cabeceo, o
 - comando de cabeceo de Director de Vuelo, o
 - comando de cabeceo computado.
- e) Sistemas automático de control de los aceleradores en:
 - aeronaves con turbinas que basen su operación en dos Directores de Vuelo, o
 - aeronaves que usen acopladores de ejes divididos (split axis couplers) si no es posible demostrar que la carga de trabajo del piloto es reducida significativamente.
 -
- f) Sistemas de alarma en caso de falla de instrumentos o equipos, además de procedimientos y asignaciones de tareas, para la tripulación, que permita la detección inmediata de fallas de instrumentos y equipos esenciales; y
- g) Sistema repelente de lluvia

E.- PROGRAMA PARA LA HABILITACIÓN E INSTRUCCIÓN DE PILOTOS

1.- PROGRAMA DE INSTRUCCIÓN EN TIERRA

Un programa de instrucción en tierra debe proporcionar a todos los miembros de la tripulación de vuelo los conocimientos correspondientes a sus obligaciones. Deberá abarcar, siempre que sean aplicables, los siguientes aspectos:

- a) las características de las ayudas visuales y no visuales para la aproximación;
- b) el sistema completo de vuelo del avión, los instrumentos y sistemas de presentación y sus limitaciones, y el efecto en los mínimos de utilización de aeródromo al quedar inactivos o fuera de servicio los instrumentos o equipos;
- c) los procedimientos y técnicas relativos a la aproximación y a la aproximación frustrada;
- d) el uso de los informes cerca de la visibilidad y del RVR, lo que comprende los diferentes métodos de evaluar el RVR y las limitaciones correspondientes a cada método, la estructura de la niebla y su efecto en la realización del RVR con la posición del piloto y los problemas de ilusión óptica;
- e) la influencia del gradiente del viento, de la turbulencia y de la precipitación;

- f) la tarea del piloto en el momento de alcanzar la DA/DH; el uso de referencias visuales y su disponibilidad y limitaciones con RVR reducido y en distintos ángulos de trayectoria de planeo, actitudes de cabeceo y ángulos ciegos desde el puesto de pilotaje; las alturas a que cabe esperar que queden visibles las diferentes referencias visuales en operaciones reales; los procedimientos y técnicas para pasar de las referencias proporcionadas por los instrumentos a las referencias visuales, incluyendo los aspectos geométricos (configuraciones) entre la altura de la vista del piloto, la altura de las ruedas, la posición de la antena y la actitud de cabeceo, todo ello con respecto a las diversas actitudes de cabeceo;
- g) Las medidas a tomar en el caso de empeoramiento de la visibilidad cuando el avión se encuentra por debajo de la DA/DH y las técnicas que han de adoptarse para la transición del vuelo visual al vuelo por instrumentos;
- h) Las medidas en el caso de falla del equipo por encima y por debajo de la DA/DH;
- i) Los factores importantes en el cálculo o determinación de los mínimos de utilización de aeródromo, incluyendo pérdida de altura durante la maniobra de aproximación frustrada y franqueamiento de obstáculos;
- j) El efecto en la performance por un mal funcionamiento del sistema de mando automático de aceleradores o del piloto automático (ejemplo, fallas del motor, falla de la compensación de cabeceo);
- k) Los procedimientos y técnicas para el despegue en condiciones de visibilidad reducida, incluyendo la interrupción del despegue y las medidas a tomar en caso que empeore la visibilidad durante el recorrido de despegue; y
- l) Los avisos de advertencia (call-outs) mandatarios durante las aproximaciones.

2.- PROGRAMA DE INSTRUCCIÓN EN SIMULADOR Y EN VUELO

- a) El programa de instrucción inicial y de repaso debe incluir entrenamiento en simulador y/o en vuelo para todos los miembros de la tripulación de vuelo, en el tipo específico de aviones. La DGAC en consulta con el operador deberá determinar los elementos del programa de instrucción que:
 - pueden o no llevarse a cabo en un simulador de vuelo; y
 - pueden o no llevarse a cabo en el avión.
- b) La instrucción debe cubrir lo siguiente:
 - aproximaciones por instrumentos con todos los motores en funcionamiento, así como en el motor Crítico inactivo, utilizando los diversos sistemas de guía y mando instalados en el avión, hasta alcanzar los mínimos de utilización especificados, y

seguidamente transición al vuelo con referencia visual y aterrizaje;

- aproximaciones por instrumentos con todos los motores en funcionamiento, así como el motor crítico inactivo, utilizando los diversos sistemas de guía y mando instalados en el avión, hasta alcanzar los mínimos de utilización especificados, a lo que seguirá una aproximación frustrada, todo ello sin referencias visuales exteriores;
- aproximaciones por instrumentos utilizando el sistema de mando automático de vuelo del avión, a lo que seguirá una transición al vuelo manual para el cambio de actitud y el aterrizaje;
- procedimientos y técnicas para la transición al vuelo por instrumentos mediante la ejecución de un aterrizaje interrumpido, seguido de una aproximación frustrada como resultado de pérdida de referencias visuales por debajo de la DA/DH;
- experiencia práctica para enfrentar fallas del sistema durante la aproximación, el aterrizaje y la aproximación frustrada; y
- despegues en condiciones de visibilidad reducida, lo que comprende las fallas del sistema, las de un motor y el despegue interrumpido.

F.- REQUISITOS DE HABILITACIÓN INICIAL DE LOS PILOTOS

1.- REQUISITOS DE HABILITACIÓN INICIAL DE PILOTO AL MANDO

Cada piloto al mando deberá demostrar, en forma satisfactoria, ante un piloto inspector de la DGAC o ante un piloto inspector del operador, según lo disponga la DGAC, los siguientes requisitos de habilitación en cada tipo de avión que va a volar en operaciones ILS Cat. II

- a) Una aproximación ILS, hasta 100 pies usando el sistema de Director de Vuelo;
- b) Una aproximación ILS, hasta 100 pies usando el acoplamiento automático;
- c) Un aterrizaje, como mínimo, utilizando una de las aproximaciones de las letras a) y b) anteriores; y
- d) Una aproximación frustrada, con el motor crítico inoperativo, utilizando una de las aproximaciones de las letras a) y b) anteriores.

2.- REQUISITOS DE HABILITACIÓN INICIAL DE COPILOTO

Cada copiloto deberá demostrar, en forma satisfactoria, ante un piloto inspector de la DGAC o ante un piloto inspector del operador, según lo disponga la DGAC, que está en condiciones de desempeñar las funciones que le asigna el operador en su Manual de Operaciones. En el caso que

no obtenga prohibición expresa de efectuar, a los controles, aproximaciones ILS Cat. II, debe cumplir con lo expuesto en la letra F, N° 1 de esta Norma.

G.- REQUISITOS DE RENOVACIÓN DE LA HABILITACIÓN PARA PILOTOS

1.- REQUISITOS DE RENOVACIÓN DE LA HABILITACIÓN DE PILOTO AL MANDO

- a) En cada exámen de renovación de la habilitación para operaciones ILS Cat. II, el piloto al mando deberá demostrar ya sea en simulador o en avión, ante un Piloto Inspector de la DGAC o ante un Inspector del operador, su destreza en los items de la letra F N° 1; y
- b) No obstante, en el caso de un piloto al mando que esté calificado en dos materiales de vuelo, los requisitos de renovación de la habilitación deberán efectuarse por lo menos en cada tipo de avión anualmente

2.- REQUISITOS DE RENOVACIÓN DE LA HABILITACIÓN DE COPILOTO.

En cada exámen de renovación de la habilitación de copiloto, éste deberá demostrar ya que sea en simulador o en vuelo ante un Piloto Inspector de la DGAC o ante un Piloto Inspector de la empresa aérea, su habilidad para cumplir con lo dispuesto en la letra F N° 2.

H.- MANUAL DE OPERACIONES

- 1.- Los operadores nacionales de empresas de transporte aéreo comercial deberán tener establecido en sus Especificaciones Operativas y en su Manual de Operaciones, los procedimientos a seguir en las operaciones ILS CAT II, y la certificación de avión y habilitación de tripulaciones.
- 2.- Reconociendo que habrá diferencias específicas en los Manuales de Operaciones de los operadores, según sea el tipo de avión empleado y los equipos que éste tiene a bordo, se indican a continuación los temas que debe incluirse:
 - a) Un procedimiento normalizado de la tripulación de vuelo en lo que respecta a las aproximaciones por instrumentos aplicables al avión en cuestión, incluyéndo llamadas y respuestas orales, asignación de cometidos a la tripulación de vuelo en relación con el funcionamiento del equipo del avión, y asignación de responsabilidades para una supervisión recíproca durante la aproximación y aterrizaje.

El procedimiento debe garantizar que uno de los pilotos continúa vigilando los instrumentos durante la etapa visual mientras el avión se encuentra en la DA/DH y por debajo de ésta.

- b) Los mínimos para el despegue;
- c) Los mínimos para cada aproximación;
- d) Cualquier incremento que haya de añadirse a los mínimos en el caso de deficiencias o fallas del sistema a bordo o terrestre;
- e) Cualquier incremento que haya de añadirse a los mínimos para uso del piloto al mando recientemente habilitado en este tipo, junto con el período de tiempo durante el cual deberá aplicarse esta limitación;
- f) La autoridad del piloto al mando para aplicar valores mínimos más elevados cuando éste juzgue así lo exigen las circunstancias;
- g) Las medidas a adoptarse en el caso de que las condiciones meteorológicas se degraden alcanzando valores inferiores a los mínimos;
- h) Una guía sobre la referencia visual requerida para continuar la aproximación por debajo de la DA/DH;
- i) Las verificaciones en cuando al funcionamiento satisfactorio del equipo tanto en tierra como en vuelo; y
- j) Una lista de todas las deficiencias tolerables en el equipo de a bordo

I.- EVALUACIÓN DE SISTEMA DE ABORDO

La performance del sistema guía de control de vuelo puede demostrarse cumpliendo ya sea con:

- 1.- Los criterios contenidos en el Apéndice “A”, o
- 2.- Los criterios contenidos en el punto “J” de esta Norma Aeronáutica.

NOTA El cumplimiento con el Apéndice “A” o punto “J” constituye sólo la aprobación del equipamiento y su instalación. El solicitante debe cumplir aún los requisitos de programa de mantenimiento del párrafo “L”, antes de obtener la aprobación de operación Categoría II.

J.- DEMOSTRACIÓN OPERACIONAL DEL SISTEMA DE APROXIMACIÓN ILS CAT II.

Las siguientes normas son aplicables a una empresa aérea que opte por este método para demostrar sus sistemas a bordo:

- 1.- Cada operador deberá efectuar al menos 300 aproximaciones hasta una DH de 100 pies en cada tipo de avión que desea certificar, con la excepción que si los diferentes tipos de aeronaves tiene el mismo sistema básico para aproximaciones ILS Cat II, las aproximaciones adicionales podrán ser reducidas a la mitad. La DGAC podrá disminuir el número de aproximaciones requeridas, si el operador demuestra que con un número menor cumple a satisfacción la performance exigida.

- a) Estas aproximaciones podrán efectuarse en vuelos regulares o durante vuelos demostrativos y de instrucción o cualquier combinación de ello.

El 85% del total de las demostraciones efectuadas durante vuelos regulares deberán ser aproximaciones correctas. El 90% de las demostraciones efectuadas en otro tipo de vuelo deberán ser aproximaciones correctas.

- b) Aproximación correcta es aquella en que a los 100 pies:
- el avión está estabilizado de manera que sea posible continuar una aproximación normal y aterrizar;
 - la velocidad aérea indicada y el rumbo magnético son satisfactorios para un aterrizaje normal. Si se usa el sistema de control automático de los aceleradores, la velocidad deberá ser ± 5 nudos de la velocidad programada, pero nunca será menor a la velocidad de umbral computada;
 - el avión se encuentra en una posición tal, que la cabina de vuelo se encuentra dentro de los confines laterales de la prolongación de la pista;
 - las desviaciones de la trayectoria de planeo no exceden los ± 75 microamperes como lo debe mostrar el indicador del ILS; y
 - después de dejar la baliza intermedia (MM) no existen turbulencias anormales o actitudes del avión no usuales, ni cambios excesivos de actitud.
- c) Las aproximaciones requeridas de demostración se deberán ceñir a lo siguiente:
- deberá usarse por lo menos tres facilidades ILS durante las demostraciones y por lo menos un 10% del total de las aproximaciones deberán efectuarse en uno de los ILS seleccionados. El número de aproximaciones efectuadas en radioayudas ILS adicionales quedará a discreción del operador;
 - las aproximaciones bajas deberán ser efectuadas de preferencia donde existan las instalaciones aprobadas para Cat. II, pero no se excluyen las instalaciones ILS Cat. I adecuadas;
 - no se efectuarán más de 15 aproximaciones por día en una sola facilidad;
 - no más del 60% de las aproximaciones deberán efectuarse en un solo avión;
 - cuando un operador tenga diferentes modelos de aviones pero que utilizan el mismo sistema básico de Guía de Control de Vuelo, el

operador se asegurará que los diferentes modelos cumplen básicamente con la misma política en la performance;

- un número representativo de pilotos asignados a un tipo de avión efectuará estas aproximaciones. Salvo autorización expresa de la DGAC, ningún piloto en particular podrá efectuar más del 15% de setas aproximaciones; y
- un porcentaje de estas aproximaciones deberá ser observada por un piloto inspector y un inspector de aeronavegabilidad de la DGAC.

2.- Recolección de datos durante la evaluación del sistema de abordó ILS Categoría II.

a) Cada operador deberá preparar un formulario especial para ser usado por las tripulaciones de vuelo para registrar los datos que se señalan más adelante. Se deberá completar este formulario cada vez que se intente efectuar una aproximación ILS Cat. II, ya sea que la aproximación sólo se inicie, se abandone o se concluya satisfactoriamente. Una vez completo este formulario deberá ser entregado al inspector de la DGAC asignado para este tipo de evaluación:

- si no ha sido posible iniciar una aproximación debido a fallar en el equipo de abordó, se deberá anotar la deficiencia ;
- si la aproximación se discontinúa, se enumeran las razones y la altura sobre la elevación de la pista donde se discontinúo;
- si se usa el sistema de control automático de los aceleradores, anotar la exactitud en el control de la velocidad a los 100 pies;
- anotar si el avión se encontraba bien estabilizado a los 100 pies para continuar el aterrizaje;
- anotar las discrepancias del Director de Vuelo con el acoplamiento automático;
- dibujar un diagrama aproximado de la pista y la zona hasta el MM señalado la posición del avión en el MM, a los 100 pies y en el punto estimado de aterrizaje; y
- la exactitud y calidad de la operación del sistema en general.

b) Las aproximaciones no satisfactorias atribuidas a las instrucciones de Control de Tránsito Aéreo (ATC) deberán excluirse de los datos estadísticos; por ejemplo vuelos guiados por radar que llevan al avión a una posición muy cerca de la pista donde no es trayectorias de localizador y descenso, o solicitud del ATC de abandonar la aproximación debido a fallas en las señales del equipo terrestre.

K.- DETECCIÓN DE FALLAS EN EL SISTEMA

El solicitante debe presentar una descripción del sistema propuesto de Categoría II que señale los métodos de detectar y protegerse de las consecuencias de fallas individuales. Las banderas de aviso que se utilicen deben ser fácilmente discernibles bajo todas las condiciones de iluminación. En la descripción se incluirá lo siguiente, según corresponda:

- 1.- Actitud (giróscopo vertical)
- 2.- Rumbo
- 3.- Sistema de acelerador automático
- 4.- Altitud
- 5.- Instrumentos ILS.
- 6.- Sistema director de vuelo
- 7.- Todo otro equipo esencial para el sistema.

L.- PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

Todo solicitante deberá establecer un programa de mantenimiento, aceptable para la DGAC, para garantizar que el equipo electrónico de a bordo continuará en el nivel de performance y confiabilidad demostrado durante el programa de evaluación. Los siguientes son los requisitos mínimos:

1.- REPORTE DE CONFIABILIDAD

Durante un período de un año después que el solicitante ha sido notificado que su sistema de aproximación baja cumple con los requisitos de Categoría II y que están autorizados mínimos reducidos, el operador deberá presentar a la DGAC un resumen mensual con la siguiente información:

- a) La cantidad total de aproximaciones en que se utilizó el equipo que constituye la parte de “a bordo” del sistema de Categoría II para hacer aproximaciones satisfactorias, reales o simuladas, a mínimos de Categoría II (por tipo de aeronave).
- b) La cantidad total de aproximaciones no satisfactoria y los motivos (desglosadas en categorías apropiadas - errores de equipo de a bordo, dificultades en las instalaciones terrestres, aproximaciones frustradas por instrucciones ATC) por aeropuerto y matrícula de aeronave.
- c) El número total de remociones de componentes de aviónica de los sistemas en que el solicitante está basando la aprobación de Categoría II.

2.- ENTRENAMIENTO DEL PERSONAL DE MANTENIMIENTO

Se presentará a la DGAC el programa de instrucción inicial y periódica para el personal que hace mantenimiento en sistemas y equipos de a bordo de Categoría II. Los registros de instrucción de dicho personal se deberá mantener al día y se podrán a disposición de la DGAC para su inspección.

3.- NORMAS Y EQUIPOS DE PRUEBA

Se presentará a la DGAC el programa del operador para mantenimiento del equipo de prueba y estándares principales y secundarios relativos a las operaciones de Categoría II. Se dará énfasis a los estándares relacionados con receptores ILS, directores de vuelo, piloto automático / acopladores y sistemas de altímetro.

4.- PROCEDIMIENTOS DE MANTENIMIENTO

Todo cambio a los procedimientos de mantenimiento, prácticas o limitaciones establecidas en la habilitación para operaciones de Categoría II debe presentarse a la DGAC para su aprobación antes de adoptarlo.

5.- MODIFICACIONES DE INGENIERIA

Se presentará a la DGAC los antecedentes de todas las alteraciones y/o modificaciones hechas para habilitar sistemas de la aeronave para operaciones de Categoría II.

M.- APROBACIÓN DE LOS MÍNIMOS DE ILS CATEGORÍA II

1.- OPERADORES NACIONALES

- a) Cuando un operador haya reunido los requisitos exigidos en este documento, la DGAC autorizará por escrito al interesado para que pueda operar con mínimos de 150 pies de DH y 1.600 RVR inicialmente, excepto que se trate de aviones nuevos equipados para ILS Cat. III, los que serán autorizados de inmediato para operaciones Cat. II con mínimos de 100 pies de DH y 1.200 RVR.
- b) El operador autorizado para mínimos de 150 pies de DH y 1.600 RVR inicialmente, deberá atenerse a esos mínimos durante 6 meses, y concluido ese período se evaluará su operación para autorizarlo a los mínimos de Cat. II, o sea, 100 pies de DH y 1.200 RVR.
- c) Durante el período de 6 meses, señalado anteriormente, el operador debe aprovechar en todas las oportunidades que se presenten, incluso en condiciones meteorológicas de vuelo visual (VMC), para usar el sistema de a bordo Cat. II, permitiendo con ello asegurar la continuidad de su performance y confiabilidad. Si existiera un deterioro significativo en la performance y confiabilidad del equipo de a bordo, no se dará la autorización para 1.200 RVR, y aún más, se podrá suspender la autorización para 1.600 RVR, a menos que se compruebe fehacientemente que se ha tomado una correctiva positiva.

- d) Cuando el operador pruebe sus sistemas de a bordo en aeropuertos donde el ILS no sea de Cat. II, o cuando se encuentren otras situaciones anormales para aproximaciones de Cat. II, será necesario obtener la performance normal especificada para condiciones estandar de Cat. II.

2.- OPERADORES EXTRANJEROS

- a) Las Especificaciones Operativas de los operadores extranjeros podrán ser enmendadas para autorizarlos a operaciones ILS Cat. II en aquellos aeropuertos nacionales de Cat. II, de acuerdo a lo establecido en la letra L N° 1, siempre que el operador esté autorizado expresamente para usar dichos mínimos por el Estado de matrícula y certifique que por el programa de instrucción de tripulaciones de vuelo y el mantenimiento de los instrumentos y equipos de a bordo es equivalente a lo exigido en este documento para los operadores nacionales.
- b) Las empresas aéreas comerciales extranjeras regulares, para efectuar operaciones ILS Cat. II dentro de Chile, deben:
- tener incorporado en sus Especificaciones operativas la autorización ILS Cat II;
 - tener incorporado en su Manual de Operaciones, o documentos equivalente, los procedimientos de operaciones ILS Cat. II, como se indica en la letra H de la presente Norma; y
 - tener sus tripulaciones habilitadas para Cat. II.

IV.- APÉNDICE “A”:

Aprobación de aeronavegabilidad para Categoría II en la instalación de los equipos de navegación, instrumentos y sistemas de control de vuelo de a bordo en aeronaves de Categoría transporte.

V.- VIGENCIA Y CANCELACIÓN

- las disposiciones aquí establecidas entrarán en vigor a contar de la fecha de su publicación.
- Con la misma fecha se cancela la DAC 03-01, del 1 de Agosto de 1972.

**RAUL TAPIA ESDALE
GENERAL DE GRIGADA AEREA (A)
DIRECTOR GENERAL DE AERONAUTICA CIVIL**

APENDICE “A”

APROBACIÓN DE SISTEMAS E INSTALACIONES DE A BORDO EN AERONAVES DE TRANSPORTE PARA OPERACIONES ILS CATEGORÍA II

1.- PROPÓSITO

Este apéndice contiene criterios para la aprobación de aeronavegabilidad de la instalación de los equipos de navegación, instrumentos y sistemas de control de vuelo de a bordo en aeronaves de categoría transporte para realizar operaciones ILS de Categoría II.

2.- CRITERIOS GENERALES

La aprobación de la certificación de tipo para el equipo, instalaciones del sistema y los métodos de prueba se deberá basar en factores tales como; la función a que está destinado el sistema instalado, su presión, confiabilidad y características “fail-safe”. Además, dicha aprobación se deberá basar en la compatibilidad demostrada con las instalaciones terrestres Categoría II. Las orientaciones y procedimientos contenidos en este Apéndice se consideran métodos aceptables para determinar la aeronavegabilidad de las aeronaves de categoría transporte para uso en operaciones ILS de certificaciones de tipo basadas en criterio, pueden ser consideradas aceptables, si se demuestra que son equivalentes y por ende, aprobadas por la Dirección General de Aeronáutica Civil.

3.- CRITERIOS DE APROBACIÓN DEL EQUIPO

La instalación de un instrumento de navegación de abordó y/o equipo de control de vuelo puede ser aprobado como parte de un sistema instalado, cuando:

- 3.1 Se considera que cumple con los requisitos de una Orden Técnica Standard (Technical Standard Order – TSO) o Certificado Tipo, o
- 3.2 Se considera que cumple con los Reglamentos de Aviación Federal (FAR) aplicables y que es aprobada como parte de un avión bajo un Certificado Tipo o un Certificado Tipo Suplemento (STC), o
- 3.3 Se considera que cumple con otras especificaciones pertinentes adoptadas por la Autoridad Aeronáutica; por ejemplo normas militares o convalidación de un gobierno extranjero que se considere compatible con el propósito del correspondiente FAR.

4.- PROGRAMA DE PRUEBA E INSPECCION

El postulante, junto a la DGAC., establecerá un programa de vuelos para demostrar que los sistemas de a bordo propuesto cumple con los requisitos de este documento. Una vez finalizada la evaluación del diseño de ingeniería y programa de prueba en tierra, respecto

a la combinación de sistemas propuestos para satisfacer los criterios de ILS Cat. II, se deberá otorgar una Autorización de Inspección de Tipo (Type Inspection Authorization, TIA) o documento similar. Este documento deberá especificar las inspecciones y pruebas de conformidad necesarias a realizar, tanto en vuelo como en tierra. Además, deberá incluir determinación de prácticas satisfactorias de instalación, libertad de interferencia, compatibilidad con las ayudas terrestres a la navegación y el sistema de control de tránsito aéreo, y la realización de las funciones pertinentes. Las pruebas en vuelo de performances deberán incluir fases de operación normal y críticas, incluyendo simulación de falla del equipamiento.

5.- MANUAL DE VUELO, SU SUPLEMENTO, ANOTACIONES Y PLACAS DE LA AERONAVE.

Luego de la finalización satisfactoria del programa de prueba e inspección de ingeniería, el manual de vuelo o su suplemento, las anotaciones y placas de la aeronaves, deberán reflejar lo siguiente:

- a) Las limitaciones, si es que hay;
- b) Revisión de la sección performance, si corresponde; y
- c) Una declaración de aprobación de CAT II que diga: “Los instrumentos y equipos a bordo cumplen con las normas de performance del Apéndice “A” de esta Norma Aeronáutica (o documento equivalente)”.

5.1 El cumplimiento con las normas de performance mencionadas anteriormente no constituye, por sí solo, aprobación para la realización de operaciones de Categoría II.

6.- REQUISITOS DE PERFORMANCE DE SISTEMA

Para que la combinación de los sistemas proporcione el nivel de precisión, confiabilidad y compatibilidad necesarios para asegurar una capacidad de aproximación Categoría II aceptable para la Autoridad Aeronáutica, se deberá determinar que cada sistema individual realice su función de conformidad con lo siguiente:

- a) Funciones de Control. Todos los sistemas que proporcionen señales directamente al sistema de control de vuelo del avión o al sistema de control de empuje, deben estar diseñados de tal manera que si se produce una falla, esta no lleve a una configuración insegura. La tripulación de vuelo deberá disponer inmediatamente de medios para desacoplar rápidamente de medios o anular manualmente cada función de control automática sin tener que aplicar fuerzas excesivas ni adoptar alguna posición inusitada.
- b) Falla de Funciones de Monitoreo. Una falla razonable probable de cualquier subsistema de monitoreo no debiera causar desperfecto en ningún sistema ESENCIAL a menos que la tripulación de vuelo tenga indicación de dicha falla

7.- CRITERIOS DE SISTEMAS COMBINADOS.

7.1 La capacidad para obtener aprobación de operaciones de Categoría II incluye cumplimiento con las secciones pertinentes de lo establecido en el Reglamento FAR 25.

- 7.2 Una combinación de sistemas de control de vuelo, navegación e instrumentos de a bordo, que tenga aprobaciones de instalación individuales, puede ser elegibles para aprobación como instalaciones de Categoría II cuando:
- 7.2.1 Se determina que proporciona información a la tripulación de vuelo con suficiente precisión y confiabilidad para permitir el control manual del avión a lo largo de la trayectoria de vuelo dentro de límites prescriptos
 - 7.2.2 Se determine que proporciona señales a los sistemas de control de vuelo del avión con suficiente precisión y confiabilidad para mantener la aeronave a lo largo de la trayectoria de vuelo de aproximación dentro de los límites prescriptos, o
 - 7.2.3 Se determine que proporciona una combinación de vuelo automático, control de propulsión y otra información a la tripulación de vuelo que permita el control manual de la aeronave, completada por control automático, a lo largo de la trayectoria de aproximación dentro de los límites prescritos.

8.- CRITERIOS DE SISTEMAS INDIVIDUALES

Los sistemas de a bordo individuales de Categoría II deberán cumplir con las secciones pertinentes de este Apéndice y con los siguientes criterios de performance:

8.1 Localizador

La instalación del sistema localizador deberá cumplir con lo siguiente:

- 8.1.1 El equipo localizador deberá satisfacer o exceder los estándares de performance mínima señalados en las TOS C36, C36a, C36b de la FAA o Radio Technical Commission for Aeronautics (RTCA) Paper DO-131 de fecha 15 de diciembre de 1965, “Minimum Performance Standards – ILS Localizer Receiving Equipment”;
- 8.1.2 La instalación del sistema localizador deberá satisfacer o exceder los estándares de performance mínima estipulados en RTCA Paper 69/60/DO-102 del 12 de abril de 1960, “Minimum In – Flight Performance Standards – ILS Localizer Receiving Equipment”;
- 8.1.3 Mostar al piloto mediante indicación visual positiva, cualquier degradación de performance del sistema localizador, bajo las siguientes condiciones:
 - a) Ausencia de alguna o ambas señales de modulación;
 - b) Reducción de ambas señales de modulación a la mitad del 20% normal, y
 - c) Cuando una diferencia de profundidad de modulación igual a $0,093 \pm 0,002$ produzca una salida inferior de la mitad de la respuesta normal de la señal de desviación de localizador estándar.
- 8.1.4 El error de centraje del receptor de localizador debería estar dentro de $5 \mu\text{a}$ sobre una base de probabilidad del 95% empleando una señal de prueba estándar y bajo las siguientes condiciones:

- a) Variación del nivel de señal R.F. de 50 a 1000 μ v.
Esto representa la variación del nivel de señal R.F. esperada durante la fase final de una aproximación ILS.
- b) Variación de la potencia CC sobre el rango de 24 a 28 volts o potencia CA sobre un rango de 105 a 120 volts.
- c) Variación de la temperatura ambiente sobre el rango límite esperando, durante una aproximación ILS normal. El rango de temperatura ambiente nominal debe fluctuar entre + 10° y 40°C. La operación sobre un rango de temperatura diferente en un avión determinado requiera coordinación especial.

8.1.5 El equipo receptor del localizador deberá ajustarse de conformidad con RTCA Paper 23-63/DO-117 de fecha 14 de marzo de 1963, "Standard Adjustment Criteria for Airborne Localizer and Glide Slope Receivers."

8.2 Trayectoria de Planeo (GS)

La instalación del sistema de trayectoria de planeo deberá cumplir con lo siguiente:

- 8.2.1 El equipo satisfaga o exceda los estándares de performance mínima estipulados en TSO C34, C34a, C34b de la FAA o RTCA Paper DO-132 de fecha 15 de Marzo de 1966, "Minimum Performance Standards – ILS Glide Slope Receiving Equipment."
- 8.2.2 La instalación del sistema satisfaga o exceda los estándares de performance mínima estipulados en RTCA Paper 233-59/DO-101 de fecha 9 de Diciembre de 1959, "Minimum In – Flight Performance Standards – ILS Glide Slope Receiving Equipment".
- 8.2.3 Mostrar al piloto mediante indicación visual positiva, cualquier degradación de performance del sistema trayectoria de planeo, bajo las siguientes condiciones:
 - a) Ausencia de alguna o ambas señales de modulación,
 - b) Reducción de ambas señales de modulación a la mitad del 40% normal, y
 - c) Cuando una diferencia de profundidad de modulación igual a $0,091 \pm 0,002$ produzca una salida inferior a la mitad de la respuesta normal a esta señal de desviación de trayectoria de planeo estándar.
- 8.2.4 Se aplique lo señalado en el RTCA Paper 222-58/DO-89, para la aprobación de instalaciones de Categoría II, en cuanto a requisitos de centraje de trayectoria de planeo.
- 8.2.5 El equipo receptor se ajuste de conformidad con RTCA Paper 23-63/DO-117 de fecha 14 de Marzo de 1963, "Standard Adjustment Criteria for Airborne Localizer and Glide Slope Receivers", y
- 8.2.6 Al apartarse del actual criterio de 19 pies en ubicación de una antena cuando la aeronave se vuele, ya sea manualmente o utilizando un sistema de aterrizaje automático aprobado, se cumpla con las siguientes condiciones:
 - a) Las distancias vertical entre la antena de trayectoria de planeo y las ruedas del tren de aterrizaje principal no deberá ser superior que aquella distancia

vertical que resulte a una altura nominal de ruedas de 20 pies sobre el umbral, cuando la aeronave es volada a un peso de aterrizaje operacionalmente recomendado a lo largo de una trayectoria de planeo que satisfaga la altura de cruce de umbral de 50 pies + 10 -3.

- b) Cuando se consideran todas las tolerancias en combinaciones razonables probables, la aeronave no deberá ser respuesta en una posición en que las ruedas crucen a menos de 10 pies sobre el umbral. Este análisis debe considerar los efectos meteorológicos e incluir valores de cortante del viento (windshear) razonables.
- c) El análisis debe mostrar que se cuenta con un margen de seguridad adecuado cuando el avión sea volado manualmente a través de la aproximación y aterrizaje y, si corresponde, a lo largo de una trayectoria similar a aquella utilizada por el sistema automático y por aterrizajes manuales resultantes de la toma de los mandos en cualquier punto durante un aterrizaje automático.

8.3 Acoplador / Piloto Automático

Cuando se usa un sistema Acoplador / Piloto como parte de una instalación ILS Categoría II debe, además de cumplir con el TSO y con la reglamentación FAR/AC aplicables, proporcionar las siguientes performance y demostrarlas en vuelo:

- 8.3.1 Velocidad del avión – velocidades de diseño máximas y mínimas para aproximación.
- 8.3.2 Condiciones de viento (los efectos pueden ser demostrados analíticamente) – Componente de viento de superficie a favor de 10 nudos. Cortante de viento de 4 nudos por cada 100 pies de altitud aplicando a lo largo de la pista o a través de la pista individualmente, comenzando a una altitud de 500 pies.
- 8.3.3 Performance del Localizador.
 - a) Para fines de demostración, el avión debe estar estabilizado en el Localizador, antes de interceptar el marcador externo, en la fase de acercamiento de una aproximación normal.
 - b) En la trayectoria de aproximación desde el marcador externo hasta una altitud de 300 pies sobre la evaluación de la pista, el piloto automático / acoplador debe hacer que el avión se mantenga automáticamente dentro de un rango de ± 35 microamperes (95% de probabilidad) del curso de localizador indicado. La performance deberá estar libre de oscilaciones sostenidas, y
 - c) En la Trayectoria de aproximación desde una altitud de 300 pies sobre la evaluación de la pista hasta la altitud de decisión (100 pies), el piloto automático / acoplador debe hacer que el avión se mantenga automáticamente dentro de ± 25 microamperes (95% de probabilidad) del curso indicado. La performance deberá estar libre de oscilaciones sostenidas.

8.3.4 Performance de la trayectoria de planeo.

- a) Para los propósitos de la demostración, el avión debe estar estabilizado en la trayectoria de planeo, antes de llegar a una altitud de 700 pies sobre el nivel de la pista
- b) Desde los 700 pies de altitud hasta la altitud de decisión el piloto automático / acoplador debe hacer que el avión mantenga el centro de la pendiente de planeo indicada, dentro de un rango de ± 35 microamperes o ± 12 pies, lo que sea mayor, sin oscilaciones sostenidas.

8.3.4.1 Para la aprobación de los pilotos automáticos con dirección de rueda que se puede forzar, se debe emplear los criterios aplicables a las aproximaciones manuales.

8.4 Sistemas Directos de Vuelo

Cuando las operaciones Categoría II están basadas en dos directores de vuelo independientes, la instalación debe proporcionar y demostrar bajo condiciones de prueba la siguiente performance.

8.4.1 Velocidad del avión – Velocidades de diseño máximas y mínimas para aproximación.

8.4.2 Condiciones de viento (los efectos pueden ser demostrados analíticamente) – Componente de viento cruzado de 15 nudos. Componente de viento de superficie a favor de 10 nudos. Cortante del viento de 4 nudos por cada 100 pies de altitud aplicada a lo largo de la pista o a través de la pista individualmente, comenzando a una altitud de 500 pies.

8.4.3 Selección de Modo e Indicación-

- a) La selección manual debe ser positiva y claramente identificada.
- b) Cuando el modo de operación no es indicado por el selector de modo manual ni por indicador de comando, se deberán emplear medios para anunciar claramente el modo utilizado.

8.4.4 La Performance del Localizador

- a) Para fines de demostración, el avión debe estar estabilizado en el localizador, antes de interceptar el marcador exterior en la fase de acercamiento de una aproximación normal.
- b) En la trayectoria de aproximación, desde el marcador externo hasta una altitud de 300 pies sobre la elevación de la pista, el Director de vuelo debe hacer que el avión se mantenga dentro de ± 35 microamperes (95% de probabilidad) del curso de localizador indicado. La performance deberá estar libre de oscilaciones sostenidas, y
- c) En la trayectoria de aproximación, desde una altitud de 300 pies sobre la elevación de la pista hasta la altitud de decisión (100 pies), el director de vuelo debe hacer que el avión se mantenga dentro de un rango de ± 25

microamperes (95% de probabilidad) del curso indicado. La performance deberá estar libre de oscilaciones sostenidas.

8.4.5 Performance de Trayectoria de Planeo.

- a) Para los propósitos de la demostración, el avión debe estar estabilizado en la trayectoria de planeo antes de llegar a una altitud de 700 pie sobre el nivel de la pista, y
- b) Desde los 700 pies de altitud hasta la altitud de decisión (100 pies), el director de vuelo debería hacer que el avión mantenga el centro de la pendiente de planeo indicada dentro de \pm microamperes o \pm 12 pies, lo que sea mayor, sin oscilaciones sostenidas.

8.5 Sistema de Acelerador Automático

8.5.1 Si se emplea un sistema de acelerador automático, este proporcionará una operación segura bajo condiciones que razonablemente se puedan esperar en servicio normal, incluyendo gradiente del viento, ráfagas y deslizamientos laterales. Por lo que este sistema debe ser capaz de:

- a) Ajustar automáticamente los aceleradores para mantener la velocidad del avión dentro de \pm 5 nudos de la velocidad estabilizada programada, pero no menos de la velocidad calculada de umbral bajo las condiciones de vuelo previstas. El punto de operación adecuado, tal como velocidad de referencia o ángulo de ataque, puede fijarse manual o automáticamente;
- b) Proporcionar la aplicación del acelerador a una razón acorde con las recomendaciones de los fabricantes del motor y célula; y
- c) Mantener modos fugoide y establece de corto período para todas las situaciones de vuelo previstas durante el control de vuelo automático y manual.

8.5.2 El mal funcionamiento de cualquier parte de sistema no deberá restringir a ninguno de los pilotos la capacidad de mantener un control seguro del avión o motores, por lo que:

- a) Se debe contar con interruptores de desconexión de fácil acceso tanto para el piloto como para el copiloto;
- b) El mecanismo de mando del acelerador debe estar diseñado de manera de permitir su anulación manual sin esfuerzo excesivo;
- c) La máxima velocidad posible del servo debe ser limitada positivamente por diseño a aquella requerida para una performance adecuada, y
- d) Debe proporcionar una indicación adecuada de conexión y desconexión del sistema.

8.6 Radioaltímetro

Sistema de radioaltímetro debe proporcionar la siguiente performance bajo las condiciones de prueba establecidas:

- 8.6.1 Presentar a la tripulación de vuelo de manera clara y positiva una información de altitud en vuelo que indique la altura de las ruedas del tren principal sobre el terreno. Con respecto a la distribución de instrumentos “te básica”, el altímetro barométrico puede ubicarse para el vuelo y adyacente al radio altímetro.
- 8.6.2 Bajo las condiciones de medición descritas, los altímetros empleados para presentar información a la tripulación deben:
- a) Presentar la altitud con una precisión de ± 5 pies o $\pm 5\%$ de la altitud, lo que sea mayor, bajo las siguientes condiciones:
 - Un ángulo de cabeceo (pitch) entre cero $\pm 5^\circ$ de la actitud de aproximación promedio.
 - Un ángulo de alabeo (roll) entre cero a $\pm 20^\circ$.
 - Una velocidad de avance que vaya desde velocidad mínima de aproximación hasta 200 nudos, y
 - A altitudes de 100 a 200 pies con razones de descenso vertical de 0 a 15 pies por segundo.
 - b) Indicar sobre terreno nivelado, la altitud real del avión sin atraso u oscilación significativa;
 - c) No desengancharse a una altitud de 200 pies o menos, ante cualquier cambio abrupto del terreno que represente no más de 10% de la altitud del avión. La respuesta del indicador a tales cambios no deberá exceder 0.1 segundos. Si el sistema se desengancha, deberá poder recuperar la señal en menos de 1 segundo;
 - d) Los sistemas que cuentan con un dispositivo “presione para probar” deberán poder probar todo el sistema (con o sin antena) a una altitud simulada inferior a 500 pies, y
 - e) Ante cualquier alarma de Falla; el sistema deberá proporcionar a la tripulación de vuelo una presentación de alarma de falla positiva en cualquier momento que haya una pérdida de potencia o ausencia de señal de retorno de tierra dentro del rango especificado de altitudes de operación.

8.7 Cambio de configuración del avión

En la configuración de aproximación y aterrizaje, la aeronave debe estar estabilizada en la trayectoria de planeo, no permitiéndose cambios tardíos de configuración. Si el postulante prefiere usar un ajuste de flaps menor que el flaps de aterrizaje, se debe proporcionar información adecuada de performance de aterrizaje.