



**DAN 08 08**

**CHILE**

**DIRECCIÓN GENERAL  
DE AERONÁUTICA CIVIL**

**REQUISITOS Y CRITERIOS PARA LA  
APROBACIÓN DE FUNCIONAMIENTO DE  
SIMULADORES Y ENTRENADORES DE  
PROCEDIMIENTOS DE VUELO**

## NDICE

I. PROPÓSITOS

II. ANTECEDENTES

III. MATERIA

CAPITULO 1 GENERALIDADES

1.1 DEFINICIONES

1.2 ABREVIATURAS

1.3 CALIFICACIÓN

1.3.1 SIMULADORES DE VUELO

1.3.2 ENTRENADORES DE PROCEDIMIENTOS DE VUELO

CAPITULO 2 REQUISITOS

2.1 REQUISITOS QUE DEBE CUMPLIR UN SIMULADOR DE VUELO PARA  
OBTENER O RENOVAR UNA AUTORIZACIÓN DE FUNCIONAMIENTO

2.2 REQUISITOS QUE DEBE CUMPLIR UN ENTRENADOR DE PROCEDIMIENTOS  
DE VUELO PARA OBTENER O RENOVAR UNA AUTORIZACIÓN DE  
FUNCIONAMIENTO

2.3 APROBACIÓN

2.4 MODIFICACIONES

2.5 ATRIBUCIONES Y RESPONSABILIDADES DEL OPERADOR

2.6 TASAS Y DERECHOS AERONÁUTICOS.

IV. VIGENCIA

ANEXOS

ANEXO "A" ESTANDARES TÉCNICOS PARA SIMULADORES DE VUELO

ANEXO "B" ESTANDARES TÉCNICOS PARA ENTRENADORES DE PROCEDIMIENTOS DE  
VUELO



REQUISITOS Y CRITERIOS PARA LA APROBACIÓN DE FUNCIONAMIENTO DE  
SIMULADORES Y ENTRENADORES DE PROCEDIMIENTOS DE VUELO

(RES N° 02345/ de fecha 03 Octubre 2005)

I. PROPÓSITOS

- A. Definir los equipos catalogados como Simuladores y Entrenadores de Procedimientos de Vuelo, que sean utilizados para el entrenamiento de personal de vuelo.
- B. Establecer los requisitos que deben cumplir los Simuladores y Entrenadores de Procedimientos de Vuelo como medio válido de entrenamiento de personal de vuelo y definir las condiciones en que éstos deben operar para los fines señalados.
- C. Establecer requisitos para la Aprobación de Funcionamiento de los Simuladores y Entrenadores de Procedimientos de Vuelo, de forma tal que los Centros de Entrenamiento de personal de vuelo debidamente acreditado, puedan incluir en sus planes de entrenamiento el uso de estos equipos de simulación.

II. ANTECEDENTES

- a) Reglamento de Licencias al Personal Aeronáutico DAR-01
- b) Reglamento Operación de Aeronaves DAR 06
- c) Documento OACI N° 9625-AN/938, "Manual of Criteria for the Qualification of Flight Simulators"
- d) AC 120-40B, "Airplane Simulator Qualification".
- e) AC 120-45B, "Airplane Flight Training Device Qualification".

III. MATERIA

Toda persona natural o jurídica, que desee operar un Simulador o Entrenador de Procedimientos de Vuelo con el propósito de utilizarlo como medio de instrucción de personal de vuelo dentro del marco de lo establecido por el DAR-01, deberá solicitar la Aprobación de Funcionamiento de éste, a la DGAC previo a su utilización.

## CAPITULO 1

### GENERALIDADES

#### 1.1 DEFINICIONES

Para todos los efectos de la presente Norma los términos y expresiones indicados a continuación, tendrán el siguiente significado:

##### APROBACIÓN DE FUNCIONAMIENTO:

Es el resultado de la verificación y evaluación con relación a las pruebas de condiciones cualitativas y de performance de un Simulador o Entrenador de Procedimientos de Vuelo con el objeto de otorgar el documento que aprueba su funcionamiento.

##### CONFIGURACIÓN CON FORMACIÓN DE HIELO

Es una demostración de performance mínima requerida mientras se opera en condiciones intermitentes o de máxima formación de hielo, de acuerdo a los requerimientos de aeronavegabilidad aplicables para la aeronave simulada

##### CONGELADO /BLOQUEADO

Es una condición efectuada durante una prueba o test, durante la cual una variable es mantenida constante en el tiempo.

##### EFFECTO SUELO

Es el cambio de las características aerodinámicas debido a la modificación del flujo de aire en el entorno de un avión causado por la proximidad con el suelo.

##### ENTRENADOR DE PROCEDIMIENTOS DE VUELO.

Es una réplica exacta a escala de los instrumentos, equipamiento, paneles y controles de una o una serie de aviones, o bien y según el caso, representaciones de tipo genérico para diferentes modelos de aviones. El alojamiento del equipamiento, instrumentos y controles antes señalados, puede ser abierto o una réplica lo más aproximada posible de la cabina de vuelo. Lo mismo se aplica para los montajes y paneles del avión a simular. Además, debe incluir en el computador, los programas y software adecuados y suficientes como para representar el avión en condiciones de vuelo y en tierra en la totalidad de los sistemas instalados a bordo. Este tipo de equipo no requiere representar, movimiento ni un sistema visual entrelazado.

##### EVALUACIÓN

Es la estimación cuidadosa de un Simulador o Entrenador de Procedimientos de Vuelo efectuada por la DGAC, a fin de establecer efectivamente si los estándares requeridos para la Aprobación de Funcionamiento solicitada se cumplen.

##### EVALUACIÓN INICIAL

Es aquella evaluación efectuada por primera vez ante la DGAC a un Simulador o Entrenador de Procedimientos de Vuelo, a fin de establecer su GMTA, documento que servirá de referencia para determinar la mantención en el tiempo de las características y performances originales, aprobados por la DGAC, y luego de concluida satisfactoriamente, sirve como fundamento para la Aprobación de Funcionamiento-

### EVALUACIÓN RECURRENTE

Es la evaluación periódica necesaria a la que se debe someter un Simulador o Entrenador de Procedimientos de Vuelo a fin de constatar si mantiene en el tiempo la aprobación de funcionamiento para la calificación, demostrada en la evaluación inicial.

### EVALUACIÓN ESPECIAL

Es la evaluación necesaria de efectuar a un Simulador o Entrenador de Procedimientos de Vuelo si se descubren o se informan deficiencias, actualizaciones de software o hardware o se llega a establecer que tal equipo no mantiene las características y performances originales aprobadas, de acuerdo a la evaluación inicial.

### EXPLOTADOR U OPERADOR DEL SIMULADOR O ENTRENADOR DE PROCEDIMIENTOS DE VUELO

La persona natural o jurídica, que solicita a la DGAC la Aprobación de Funcionamiento de un Simulador o Entrenador de Procedimientos de Vuelo y que ante la DGAC de Chile es el responsable de su uso y su mantenimiento.-

### GUÍA DE TESTS PARA APROBACIÓN (GTA)

Es el documento básico que incluye los datos del Avión y del Simulador o Entrenador de Procedimientos de Vuelo, usado para someter un Simulador o Entrenador de Procedimientos de Vuelo a un proceso de evaluación inicial, que permita a la DGAC, verificar si ese Simulador o Entrenador de Procedimientos de Vuelo concuerda con el avión que representa dentro de ciertos límites prescritos y con los niveles de exigencia aplicables de esta Norma. Contiene, entre otros, los datos de la aeronave real y los del Simulador o Entrenador de Procedimientos de Vuelo utilizados para comprobar tal validación, los resultados de los tests, declaraciones de cumplimiento y cualquier otra información que permita a la DGAC verificar y evaluar si el Simulador o Entrenador de Procedimientos de Vuelo cumple con lo exigido en esta Norma. Una vez aprobado este documento se convierte en la GMTA.

### GUÍA MAESTRA DE TESTS APROBADOS (GMTA)

Es el documento resultante de la Evaluación y Aprobación de Funcionamiento inicial de un Simulador o Entrenador de Procedimientos de Vuelo, que debe servir como referencia obligada para la realización de evaluaciones recurrentes o especiales de ese Simulador o Entrenador de Procedimientos de Vuelo. Será por lo tanto el documento referencial aprobado y oficial, por parte de la DGAC. Contiene todas las instrucciones de ejecución, condiciones iniciales, declaraciones de cumplimiento y los resultados de los tests ejecutados en el transcurso de la evaluación inicial y que hubieren sido aprobados por la DGAC.

### PRUEBA FUNCIONAL

Es una evaluación cualitativa de la operación y performance de un Simulador o Entrenador de Procedimientos de Vuelo.-

### PRUEBA OBJETIVA

Es una evaluación cuantitativa de un Simulador o Entrenador de Procedimientos de Vuelo, basada en la comparación de la data correspondiente con el avión simulado

### SIMULADOR DE VUELO

Es un equipo que proporciona una representación exacta, escala 1:1, del puesto de mando de un tipo particular de avión, hasta el punto que simula positivamente las funciones de los mandos, de las instalaciones y sistemas mecánicos, eléctricos, electrónicos, etc., de a bordo, el medio ambiente normal de los miembros de la tripulación de vuelo, la performance y las características de vuelo de ese tipo y modelo de avión.

### SISTEMAS DE MANDO REVERSIBLE

Es un sistema de control, en el cual la simulación del movimiento de una superficie de control es reflejada en el sistema de control en la cabina de vuelo.

### UMBRAL DE FUERZA

Es la fuerza requerida en los controles del piloto para iniciar el movimiento del control, desde su posición de reposo.

## 1.2 ABREVIATURAS

### DGAC

Dirección General de Aeronáutica Civil de Chile.

### DSO

Dirección de Seguridad Operacional de la DGAC.

### SDA

Subdirección de Aeronavegabilidad de la DSO.

### SDO

Subdirección de Operaciones de la DSO.

## 1.3 CALIFICACIÓN

### 1.3.1 Simuladores de Vuelo

Los Simuladores de Vuelo se califican de la siguiente manera:

- a) Nivel A: Simuladores de Vuelo básicos con o sin sistema visual entrelazado, con al menos 3 ejes en su sistema de movimiento.
- b) Nivel B: Simuladores de Vuelo con sistema visual y movimiento en al menos tres ejes. Permite por ejemplo, el entrenamiento en aterrizajes diurnos y nocturnos.
- c) Nivel C: Simuladores de Vuelo con representación visual, movimiento en seis ejes, sonido de alta resolución y realismo. Permite por ejemplo, la simulación de vuelos instrumentales y aterrizajes ILS categorías II y III.
- d) Nivel D: Simulador de Vuelo nivel C pero con características visuales y de sonido de alto realismo tanto en exteriores como en el interior de la cabina. Además tiene la capacidad de representar fielmente con respecto al avión simulado, las fuerzas de aceleración resultantes de condiciones aerodinámicas aplicadas en diferentes etapas de una simulación de vuelo.

Los estándares técnicos, características y requerimientos específicos para cada una de estos niveles, se indican en el Anexo "A"

### 1.3.2 Entrenadores de Procedimientos de Vuelo

Los Entrenadores de Procedimientos de Vuelo se califican de la siguiente manera:

- a) Nivel 1, 2 y 3: De tipo genérico, tal que no necesitan ser representativos de ninguna clase o categoría de aeronaves.

- b) Nivel 4 a 7: Deben representar al menos y en forma específica a la cabina de vuelo del avión al que se quiere simular

Los estándares técnicos, características y requerimientos específicos para cada una de estos niveles, se encuentran en el Anexo "B"

\*\*\*\*\*

## CAPITULO 2

## REQUISITOS

## 2.1 REQUISITOS QUE DEBE CUMPLIR UN SIMULADOR DE VUELO PARA OBTENER O RENOVAR UNA AUTORIZACIÓN DE FUNCIONAMIENTO.

Todo Simulador de Vuelo que califique en cualquiera de sus niveles, para ser usado en el entrenamiento de personal de vuelo de acuerdo a lo establecido en el DAR 01, deberá cumplir con lo siguiente:

- a) Estar instalado en un lugar adecuado y contar con la infraestructura necesaria y suficiente de acuerdo al nivel de instrucción de personal de vuelo para el cual se pretende obtener una autorización.
- b) Contar con un plan de mantenimiento adecuado a la complejidad de los sistemas involucrados en el equipamiento aprobado, para lo cual deberá disponer de una capacidad técnica suficiente para asegurar la correcta aplicación del programa de mantenimiento establecido.
- c) Cumplir satisfactoriamente con las evaluaciones que efectúe la DGAC, basadas en la guía de tests para aprobación (GTA) o en la guía maestra de tests aprobados (GMTA), según corresponda a fin de determinar su estado de funcionamiento. La forma y cantidad de estas revisiones se establecerán y documentarán según lo establecido por la DGAC. En todo caso el plazo máximo entre evaluaciones recurrentes completas no deberá exceder el plazo de un año.
- d) Mantener actualizados todos los registros correspondientes a su funcionamiento, mantención y revisiones periódicas a disposición de la SDA al momento que éstos le sean requeridos.
- e) En los casos de renovación, estar en posesión de su Aprobación de Funcionamiento vigente otorgado por la DGAC en la calificación que corresponda según lo señalado en 1.3.1.
- f) Cumplir con los estándares técnicos del Anexo A de esta norma.

## 2.2 REQUISITOS QUE DEBE CUMPLIR UN ENTRENADOR DE PROCEDIMIENTOS DE VUELO PARA OBTENER O RENOVAR UNA AUTORIZACIÓN DE FUNCIONAMIENTO.

Todo Entrenador de Procedimientos de Vuelo que califique en cualquiera de sus niveles, para ser usado en el entrenamiento de personal de vuelo de acuerdo a lo establecido en el DAR-01, deberá cumplir con lo siguiente:

- a) Estar instalado en un lugar adecuado y contar con la infraestructura necesaria y suficiente de acuerdo al nivel de instrucción de personal de vuelo para el cual pretende obtener una autorización.
- b) Contar con un plan de mantenimiento del sistema adecuado a la complejidad de los sistemas involucrados en el equipamiento aprobado, para lo cual deberá disponer de una capacidad técnica suficiente para asegurar la correcta aplicación del programa de

mantenimiento establecido.

- c) Cumplir satisfactoriamente con las evaluaciones que efectúe la DGAC, basada en la guía de tests para aprobación (GTA) o guía maestra de tests aprobados (GMTA), según corresponda a fin de determinar su estado operacional. La forma y cantidad de estas revisiones se establecerán y documentarán según lo establecido por la DGAC. En todo caso el plazo máximo entre evaluaciones recurrentes completas no deberá exceder el plazo de un año.
- d) Mantener actualizados todos los registros correspondientes a su funcionamiento, mantención y revisiones periódicas a disposición de la SDA al momento que éstos le sean requeridos.
- e) En los casos de renovación, estar en posesión de su Aprobación de Funcionamiento vigente, otorgado por la DGAC en la calificación que corresponda según lo señalado en el párrafo 1.3.2.
- f) Cumplir con los estándares técnicos del Anexo B de esta norma.

## 2.3 APROBACIÓN

La DSO emitirá los documentos de Aprobación de Funcionamiento, los que tendrán una validez de un año y serán renovables por períodos similares siempre y cuando se cumpla con lo establecido en los párrafos 2.1 y 2.2, según corresponda

## 2.4 MODIFICACIONES

- 2.4.1 En el caso de que el operador de un Simulador o Entrenador de Procedimientos de Vuelo aprobado por la DSO desea efectuar una alteración del software o del hardware relativo a su computadora principal y que como consecuencia de esto último, se produzca una alteración que pueda cambiar las performances tanto en vuelo como en tierra de estos equipos; deberá informar de esta situación a la DSO con al menos 30 días de anticipación.
- 2.4.2 El operador debe presentar a la DSO una lista completa de los cambios que se desean efectuar, indicando si éstos afectan a la parte visual, movimiento, instrumentos, operación de sistemas, modificación o actualización de hardware o software y/o de la "Guía Maestra de Tests Aprobados" (GMTA), correspondiente al Simulador o Entrenador de Procedimientos de Vuelo que se está modificando.
- 2.4.3 Todas aquellas alteraciones a los sistemas y funciones que afecten a la performance tanto dinámica como estática del Simulador o Entrenador de Procedimientos de Vuelo y que por ello provoquen una modificación a la "Guía Maestra de Tests Aprobados" (GMTA) originalmente aprobada por la DSO, deben ser sometidos a la SDA para su estudio y aprobación.
- 2.4.4 Será necesario efectuar una evaluación especial a fin de determinar si producto de la citada alteración se produce una modificación en el nivel de calificación otorgado en la Aprobación de Funcionamiento del Simulador o Entrenador de Procedimientos de Vuelo

## 2.5 ATRIBUCIONES Y RESPONSABILIDADES DEL OPERADOR

- 2.5.1 Todo Explotador de un Simulador o Entrenador de Procedimientos de Vuelo, debidamente calificado en cualquiera de los niveles, que posea una Aprobación de Funcionamiento para tal

equipo y que lo use para efectuar entrenamiento a tripulaciones de vuelo, puede solicitar de la DGAC, se le reconozca tal entrenamiento como créditos válidos, para el otorgamiento de licencias y habilitación en el material aéreo correspondiente, según lo establecido en el DAR 01

2.5.2 Es responsabilidad del operador mantener la configuración de los sistemas en general según la configuración aprobada originalmente, de forma tal que se asegure la integridad de este Simulador o Entrenador de Procedimientos de Vuelo, tal cual fue aprobado en su evaluación inicial.

2.5.3 Es responsabilidad del operador mantener informada en forma periódica a la DSO del estado actualizado de la operatividad y del mantenimiento del Simulador o Entrenador de Procedimientos Vuelo.

## 2.6 TASAS Y DERECHOS AERONÁUTICOS

La evaluación inicial, como las evaluaciones recurrentes o especiales estarán afectas a un cobro de tasa, la cual se encuentra establecida en el "Reglamento de Tasas y Derechos Aeronáuticos" DAR-50.

## IV. VIGENCIA

La presente Norma entrará en vigencia en la fecha de la Resolución aprobatoria, derogando la Edición 2 aprobada por Resolución N ° 01100 del 20 de Julio de 1999

\*\*\*\*\*

## ANEXO "A"

### ESTANDARES TÉCNICOS PARA SIMULADORES DE VUELO

#### INTRODUCCIÓN:

Este Anexo describe los estándares que deben cumplir los Simuladores de Vuelo para ser calificados en el nivel A, B, C o D.

Un operador que desee someter a evaluación un Simulador de Vuelo que no esté equipado con un sistema visual, debe cumplir con los requerimientos equivalentes al nivel A, a excepción de aquellos requerimientos que correspondan a sistemas visuales.

En el momento de solicitar la Aprobación de Funcionamiento de un Simulador de Vuelo, se deberá definir las pruebas correspondientes establecidas en este Anexo necesarias para la validación de la calificación solicitada

Para la Aprobación de Funcionamiento en niveles C y D, ciertos sistemas del Simulador de Vuelo y sistema visuales, deben ser ratificados mediante la presentación por parte del operador de una "Declaración de Cumplimiento" y en algunos casos a través de una prueba objetiva o una prueba comparativa con los datos suministrados por el fabricante del avión.

La "Declaración de Cumplimiento", describirá entonces la forma o el medio en que se satisface el respectivo requerimiento de este Anexo. Podemos citar como ejemplo de esto último, la influencia del tren de aterrizaje en configuración de aproximación en cuanto al coeficiente de fricción, etc. Por lo tanto, las pruebas así justificadas deberán demostrar cumplimiento con lo requerido en este anexo y las correspondientes pruebas funcionales y de validación que se le deban aplicar.

El Anexo A establece los estándares exigibles a los Simuladores de Vuelo y la correspondiente "Declaración de Cumplimiento", más los test adicionales si los hubiere señalados en la columna "COMENTARIOS".

NOTA: La letra "X" significa aplicable.

## ESTANDARES TECNICOS PARA SIMULADORES DE VUELO

1. GENERAL	A	B	C	D	COMENTARIOS
<p>a) La cabina de vuelo debe ser una réplica exacta del avión simulado. La dirección del movimiento y la operación de los switches (interruptores) en cabina, debe ser idéntica a los del avión a simular.</p> <p>Para todos los efectos de simulación, la cabina de vuelo debe ser todo el espacio delantero de la sección transversal del fuselaje del avión a simular hasta la línea posterior inmediatamente detrás de los asientos de los pilotos.</p> <p>Estaciones de trabajo adicionales que se requieran para tripulantes y mamparos por detrás de los asientos de los pilotos son también considerados parte de la cabina de vuelo y deben por lo tanto ser una réplica exacta del avión a representar.</p>	X	X	X	X	
<p>b) Todos aquellos Circuit Breakers que afecten a los procedimientos y/o que resulten en indicaciones observables en la cabina de vuelo, deben estar ubicados adecuadamente y su funcionamiento debe ser consistente con la función o sistema al cual afectan.</p>	X	X	X	X	
<p>c) El efecto de cambios aerodinámicos para diversas combinaciones de fuerzas de resistencia al avance y aceleración, normalmente presentes durante condiciones de vuelo, incluido el efecto de cambios en la actitud del avión, aceleraciones, resistencia al avance, altitud, temperatura, ubicación del centro de gravedad y configuración, deben corresponder a las condiciones de vuelo a simular.</p>	X	X	X	X	
<p>d) Las operaciones en tierra deben ser representadas genéricamente en toda la extensión posible dentro de los límites de la pista, así como la condición de rodaje en pista y aterrizaje y despegue, en condiciones de viento cruzado.</p>	X				

## ESTANDARES TECNICOS PARA SIMULADORES DE VUELO

	A	B	C	D	COMENTARIOS
e) Todas las indicaciones relevantes en aquellos instrumentos involucrados en la simulación del avión, deberán responder automáticamente a los movimientos de control efectuados por un tripulante de vuelo o por perturbaciones externas al avión simulado, como por ejemplo: turbulencias o windshear.	X	X	X	X	Los valores numéricos deben ser representados en las unidades apropiadas de acuerdo al manual de vuelo y procedimientos del avión simulado.
f) Los correspondientes equipos de comunicación y navegación instalados en el Simulador de Vuelo, deberán responder dentro de las tolerancias prescritas para el avión a simular.	X	X	X	X	
g) Adicionalmente a las dos estaciones destinadas a los tripulantes de vuelo, se debe contar con dos asientos adicionales, para el Instructor/Piloto y para un Inspector de la DSO La autoridad podrá considerar configuraciones optativas a este estándar, basado en las configuraciones básicas de la cabina de vuelo. Estos asientos deben proveer una visión adecuada del panel de piloto y de las ventanas delanteras de la cabina de vuelo en los sistemas que estén provistos de un sistema visual de simulación. Los asientos mencionados, no necesitan ser representativos de aquellos que se pudieren encontrar en el avión simulado, pero deben estar provistos de sistemas de amarre y seguridad al igual que los instalados en el avión simulado.	X	X	X	X	
h) Los sistemas del Simulador de Vuelo deben ser capaces de emular los sistemas de operación del avión, tanto en tierra como en vuelo. Estos sistemas deben estar operativos en el total de las condiciones normales, anormales y también para el caso de procedimientos de emergencia, de acuerdo a la aplicación para la cual el Simulador de Vuelo deba representar el avión simulado.	X	X	X	X	

## ESTANDARES TECNICOS PARA SIMULADORES DE VUELO

	A	B	C	D	COMENTARIOS
i) La consola de control del instructor debe permitir al operador el control de todas las variables requeridas del sistema y debe tener también la posibilidad de insertar condiciones anormales o de emergencia en los sistemas del avión simulado.	X	X	X	X	
j) El control de las fuerzas y el desplazamiento de las superficies de control, deben corresponder al avión simulado. Las fuerzas de control del avión, deben reaccionar de la misma manera que las del avión bajo las mismas condiciones de vuelo.	X	X	X	X	
k) Aquellos sonidos relevantes en la cabina de vuelo que sean el resultado de las acciones del piloto deben corresponder a las que se producen en el avión real, bajo las mismas condiciones.	X	X	X	X	
l) El ruido producido por las precipitaciones, el viento sobre el parabrisas, limpiaparabrisas y otros de igual relevancia, que sean perceptibles por el piloto durante operaciones normales y el sonido del impacto cuando se simula un aterrizaje bajo condiciones de sobrecarga sobre el tren de aterrizaje, debe representar lo más fielmente posible a la realidad.			X	X	Requiere de una "Declaración de Cumplimiento" por parte del operador.
m) Los sistemas del Simulador de Vuelo, deben ser capaces de entregar una representación realista de los ruidos y sonidos en la cabina de vuelo, tanto en amplitud como en frecuencia, que incluyan aquellos producidos por las precipitaciones, limpiaparabrisas, estática, sonidos y ruidos producidos por los motores y estructura del avión simulado. Los sonidos deberán estar coordinados con la representación climática requerida en el FAR 121, apéndice H, fase III (nivel D) y requerimientos visuales N° 3.				X	Se requieren pruebas comparativas de ruidos y sonidos producidos por los sistemas del avión simulado.

## ESTANDARES TECNICOS PARA SIMULADORES DE VUELO

	A	B	C	D	COMENTARIOS
<p>n) Manejo en tierra y programación aerodinámica que incluya:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Efecto tierra por ejemplo: bordes de pista, indicaciones luminosas y de aterrizaje. Esto requiere datos de elevación, arrastre, inclinación ajustes de compensación y potencia en condiciones de desplazamiento sobre tierra.</li> <li>2) Reacción contra la tierra que es entendida como la reacción del avión al momento de tocar tierra durante el proceso de aterrizaje, e incluye la deflexión de las piernas del tren, la fricción de los neumáticos, fuerzas laterales y cualquier otro dato relevante, tal como el peso y la velocidad necesarios para identificar la condición de vuelo y su configuración.</li> <li>3) Características de manejo en tierra, tales como el control de dirección del avión incluidos vientos cruzados, frenajes, desaceleraciones por reversores y radios de giro.</li> </ol>		X	X	X	Requiere de una "Declaración de Cumplimiento" por parte del operador. Se requieren pruebas comparativas.
<p>o) Aquellos Simuladores de Vuelo que posean la capacidad de simular el reconocimiento del windshear y permitan el entrenamiento en su reconocimiento y en el desarrollo de las habilidades para recuperar el avión ante tal condición, deben considerar que tal modelación deberá ser representativa de mediciones o provenientes de accidentes cuya causal haya sido el viento y debe incluir las necesarias simplificaciones que aseguren la repetitividad de los sucesos. Por ejemplo, tales modelos, pueden consistir de vientos variables independientes con componentes múltiples y simultáneos. La modelación del de viento en fases críticas, debe estar disponibles para las siguientes fases del vuelo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Previo a la rotación al momento del despegue;</li> <li>- Durante el despegue;</li> <li>- Durante el comienzo del ascenso, y</li> </ul>			X	X	Se requieren pruebas comparativas.

## ESTANDARES TECNICOS PARA SIMULADORES DE VUELO

	A	B	C	D	COMENTARIOS
- Durante la aproximación final. La GTA correspondiente de cada Simulador de Vuelo, debe tomar como referencia el documento de soporte para el cumplimiento del modelaje de vientos requeridos para la evaluación del nivel del Simulador de Vuelo, tales como la ayuda para el entrenamiento bajo windshear de la FAA, la clasificación de modelos de vientos de la RAE (Royal Acrospace Establishment), el estudio del comportamiento del viento en aeropuertos (JAWS) u otro documento relacionado con el tema que pueda servir de base para el objetivo señalado.					
p) Representación de vientos cruzados y el control por parte del Instructor frente a cambios de velocidad y dirección del viento.	X	X	X	X	
q) Representación de los límites y dirección de las fuerzas de direccionalidad, para al menos las siguientes condiciones de pista, basadas en los datos del avión: 1) Pista seca; 2) Pista húmeda; 3) Pista con hielo; 4) Parcialmente húmeda; 5) Parcialmente con hielo; y 6) Húmedo y con residuos de goma en la zona de aterrizaje.			X	X	Requiere de una "Declaración de Cumplimiento" por parte del operador. Se requiere efectuar pruebas objetivas para los puntos (1), (2) y (3). Se requiere efectuar pruebas subjetivas para los puntos (4), (5) y (6).
r) Representación de falla dinámica de neumático y freno (incluyendo el sistema antiskid) y la eficacia del frenaje en relación a la temperatura del conjunto de frenos, basado en los datos del avión simulado.			X	X	Requiere de una "Declaración de Cumplimiento" por parte del operador, para medir la eficacia del frenaje con relación a la temperatura del conjunto de frenos.
s) Poseer un medio rápido y efectivo para chequear la programación y el hardware del Simulador de Vuelo. Esto debe incluir un sistema automático que permita realizar al menos una parte de las pruebas especificadas en la GTA.			X	X	Requiere de una "Declaración de Cumplimiento" por parte del operador.

## ESTANDARES TECNICOS PARA SIMULADORES DE VUELO

	A	B	C	D	COMENTARIOS
t) El computador del Simulador de Vuelo debe poseer la capacidad, precisión, resolución y respuesta dinámica suficiente para el nivel de calificación que solicita.	X	X	X	X	Requiere de una "Declaración de Cumplimiento" por parte del operador. Para computadores en niveles C y D, ver estándares en el FAR 121, apéndice H
u) La sensación de control dinámico, debe ser una réplica del avión simulado. La respuesta libre de los controles deberán igualar la del avión dentro de los límites establecidos en las pruebas de validación de ésta. La evaluación inicial y sus actualizaciones, incluirán los registros de las mediciones hechas a las respuestas de recorrido libre de los sistemas de control (columna, rueda y pedal). Las respuestas medidas, deben corresponder a las del avión en configuración de despegue, crucero y aterrizaje. 1) Para aviones con sistemas de controles irreversibles, las mediciones deben ser obtenidas en tierra si las entradas de los sistemas Estático y Pitot están presentes a fin de representar las condiciones típicas que se observan en vuelo. Una validación de ingeniería o una justificación por parte del fabricante del avión, debe ser sometida para la aprobación por parte de la autoridad, como una razón válida y aceptable para efectuar estas pruebas en tierra o para omitir alguna configuración de las antes señaladas. 2) Para aquellos Simuladores de Vuelo que requieran pruebas estáticas y dinámicas sobre los controles; no se exigirá la realización de pruebas opcionales especiales durante la evaluación inicial, si la GTA del operador demuestra que tanto las pruebas normales como las alternativas, arrojan resultados satisfactorios tales como ploteo de curvas provenientes de datos obtenidos normalmente y procesados a través de un computador. La repetición del método alternativo durante la evaluación inicial, es suficiente para satisfacer los requerimientos de estas pruebas.			X	X	Se requieren pruebas comparativas de validación.

## ESTANDARES TECNICOS PARA SIMULADORES DE VUELO

	A	B	C	D	COMENTARIOS
v) La respuesta relativa al sistema visual, de movimiento y la correspondiente a los instrumentos de la cabina de vuelo, serán lo más rápidas posibles a fin de representar de manera fiel las señales que producen la sensación esperada en estos sistemas. Los sistemas antes señalados, responderán en forma rápida ante cambios bruscos de las señales de entrada de pitch, roll y yaw en la ubicación en un lapso de tiempo comprendido entre los 150 y los 300 milisegundos desde el momento en que se produce la señal, pero en ningún caso en un tiempo inferior a lo esperado como respuesta en la aeronave a simular. Los cambios en los escenarios del sistema visual, que provengan de perturbaciones sostenidas, ocurrirán dentro de los límites de respuesta dinámica del sistema comprendido entre los 150 y los 300 milisegundos, pero no antes del comienzo de que el sistema de movimiento inicie la respuesta a la señal de entrada. Las pruebas para determinar el cumplimiento con estos estándares deberá incluir el registro simultáneo de las señales análogas de salida provenientes de la columna de control, ruedas y pedales en la posición del piloto, las salidas provenientes de un acelerómetro solidario a la plataforma que sostiene al sistema de movimiento ubicado en algún lugar cercano a los asientos de pilotos, la señal de salida hacia el sistema visual (incluyendo los correspondientes retardos) y la señal de salida del indicador de actitud del piloto o una prueba equivalente aprobada por la autoridad. Las pruebas antes mencionadas y sus resultados debidamente registrados, servirán como datos para comparar la respuesta del Simulador de Vuelo relativo a los datos de la respuesta real del avión simulado en las configuraciones de despegue, crucero y aterrizaje. El propósito de esto último es verificar que los sistemas del Simulador de Vuelo introduzcan retardos o tiempos de retraso menores que 150 y 300 milisegundos a las señales de movimiento y visual en relación a las correspondientes respuestas del avión simulado. Como una alternativa, se puede realizar una prueba de retardo de señales para demostrar que los sistemas del Simulador de Vuelo no superan los límites especificados de 150 y 300 milisegundos	X	X			<p>Se requieren pruebas comparativas de validación.</p> <p>Para los niveles A y B, la respuesta debe situarse dentro de los 300 milisegundos.</p> <p>Para los niveles C y D, la respuesta debe situarse dentro de los 150 milisegundos.</p>

## ESTANDARES TECNICOS PARA SIMULADORES DE VUELO

	A	B	C	D	COMENTARIOS
Esta prueba deberá medir todos los retardos posibles que se encuentre paso a paso en una señal que viaje entre los controles correspondientes a la ubicación del piloto, hasta el centro de procesamiento electrónico, recorriendo en forma secuencial y ordenada todos los módulos e interfaces de software con el protocolo que para el caso corresponda, para finalmente producir la señal de salida adecuada ya sea en el sistema de movimiento, el visual o en los instrumentos de cabina de vuelo. Adicionalmente se debe contar con un registro del momento en que se inicien las pruebas, previsto como una entrada al sistema de control de vuelo del piloto. El modo de "prueba", permitirá el cómputo normal del tiempo consumido y no alterará el flujo de información a través de los sistemas software y hardware. El retardo del sistema, es entonces el tiempo entre las entradas al sistema de control y la correspondiente respuesta del hardware. Necesita entonces, ser medido una sola vez en cada eje, permaneciendo independiente de las condiciones de vuelo.					
w) Se debe contar con una modelación aerodinámica para aquellos aviones con un Certificado de Tipo original emitido después de Junio de 1980, incluido el efecto suelo para vuelos a baja altura, efecto Mach a grandes alturas, efectos del hielo sobre la estructura, efecto dinámico de la aceleración tanto normal como reversa en las superficies de control, representaciones aeroelásticas de la estructura y representaciones de no linealidades debidas a deslizamiento lateral basados en la información de vuelo del avión suministrada por la fábrica				X	Requiere de una "Declaración de Cumplimiento" por parte del operador. Ver las pruebas de validación, párrafo 4 para una mayor información relativa al efecto suelo. El efecto Mach, representaciones aeroelásticas de la estructura y no linealidades debidas a deslizamientos laterales son normalmente incluidas en la modelación aerodinámica del Simulador de Vuelo; pero de todas maneras en la "Declaración de Cumplimiento" que deba entregar el operador, debe direccionar cada uno de ellos. Para los efectos debidos a las fuerzas de aceleración y acumulación de hielo en la estructura, se deberán realizar pruebas

## ESTANDARES TECNICOS PARA SIMULADORES DE VUELO

	A	B	C	D	COMENTARIOS
					separadas y además se deberá entregar una "declaración de cumplimiento" de tales ítemes.
x) Modelación aerodinámico y de reacción de suelo sobre la aceleración reversa y su efecto sobre los controles de dirección.		X	X	X	Requiere de una "Declaración de Cumplimiento" por parte del operador. Se requieren pruebas comparativas
y) Un auto-test para el hardware y la programación para determinar el cumplimiento de las pruebas de performance del Simulador de Vuelo según se establece en los tests de validación. Como evidencia de estas pruebas se deben incluir; el número asignado al Simulador de Vuelo, fecha, tiempo empleado, condiciones, tolerancias y aquellas variables dependientes originalmente establecidas, en comparación con los estándares del avión simulado. Se debe incluir un sistema de alarma que indique cuando una variable está fuera de tolerancia.				X	Requiere de una "Declaración de Cumplimiento" por parte del operador. Se requieren pruebas comparativas.
z) Copias impresas de análisis del diagnóstico, correspondiente a fallas del Simulador de Vuelo con información suficiente que sirva para determinar el cumplimiento con la guía de los componentes inoperativos del Simulador de Vuelo (GCIS). Estas copias impresas serán mantenidas por el operador entre evaluaciones recurrentes que efectúe la autoridad como parte o anotaciones del libro Diario de Novedades de operación y mantenimiento, según lo requiera la Autoridad.				X	Requiere de una "Declaración de Cumplimiento" por parte del operador.
aa) Oportuna y permanente actualización de la programación y el hardware del Simulador de Vuelo, de acuerdo a modificaciones que se le pudieren efectuar o introducir al avión simulado.	X	X	X	X	

## ESTANDARES TECNICOS PARA SIMULADORES DE VUELO

	A	B	C	D	COMENTARIOS
bb) Documentación diaria de prevuelo con las novedades del día, ya sea en la bitácora de vuelo o en algún lugar, documento o archivo, fácilmente accesible para su revisión.	X	X	X	X	
2.- SISTEMA DE MOVIMIENTO					
a) Las señales de movimiento (fuerzas) percibidas por el piloto, deben ser representativas de los movimientos del avión. Por ejemplo, las señales de aterrizaje deberán ser una función de la razón de descenso simulada	X	X	X	X	
b) Un sistema de movimiento con al menos tres grados de libertad.	X	X			
c) Un sistema de movimiento que produzca señales al menos equivalentes a las producidas por una plataforma de movimiento con seis grados de libertad.			X	X	Requiere de una "Declaración de Cumplimiento" por parte del operador. Se requieren pruebas comparativas.
d) Un medio para registrar los tiempos de respuesta de los movimientos a fin de compararlos con los datos propios del avión.	X	X	X	X	Ver 1.v) de este Anexo.
e) Programación de efectos especiales que incluyan: Vibración al contacto con la pista, deflexiones de las piernas del tren, efecto de la velocidad y desniveles de la pista. Sacudidas en tierra, debidos a la extensión de los "spoiler / speedbrake" y al acelerador reverso. Sacudidas durante la extensión y retracción del tren de aterrizaje. Sacudidas en el aire, debidas a la extensión de los spoiler / speedbrake y de los fiaps. Sacudidas por la presencia de una pérdida de sustentación (stall), no necesariamente más allá de la velocidad de stall (Vs) característica y certificada para el avión simulado e inscrita en su Certificado de Tipo. Señales representativas al momento del aterrizaje, correspondientes a los		X	X	X	

## ESTANDARES TECNICOS PARA SIMULADORES DE VUELO

	A	B	C	D	COMENTARIOS
trenes de aterrizaje de nariz y principal. Resistencia al avance provocado por el tren de nariz. Efectos en la aceleración al aplicar los frenos.					
f) Movimientos y sacudidas característicos que resulten de la operación del avión (por ejemplo, sacudidas en alta velocidad, con los flaps extendidos, con el tren de aterrizaje completamente extendido, sacudidas de la rueda de nariz, pérdida de sustentación (stall), los cuales puedan ser sensados en la cubierta de vuelo. El Simulador de Vuelo debe ser programado e instrumentalizado de tal manera que los modos característicos de vibración debido a sacudidas, puedan ser medidos y comparados con los datos propios del avión simulado. Los datos del avión son también requeridos para definir los movimientos de la cubierta de vuelo cuando el avión es sometido a perturbaciones atmosféricas. Los modelos de perturbaciones para propósitos generales que por demostración se aproximan a los datos de vuelo del avión, son aceptables. Son requeridos también, todos los registros de los resultados de las pruebas realizadas que permitan la comparación de las amplitudes relativas de los movimientos, versus sus frecuencias.				X	Requiere de una "Declaración de Cumplimiento" por parte del operador. Se requieren pruebas comparativas.
3.- SISTEMA VISUAL					
a) Un sistema visual que sea capaz de cumplir todos los estándares y exigencias de este apéndice y de las pruebas de validación de funciones y pruebas subjetivas, aplicables al nivel de calificación solicitado por el operador.	X	X	X	X	
b) Un sistema óptico capaz de suministrar una visual de al menos 45 grados en el plano horizontal y de 30 grados en el plano vertical, simultáneamente para cada piloto.	X	X			

## ESTANDARES TECNICOS PARA SIMULADORES DE VUELO

	A	B	C	D	COMENTARIOS
c) Un campo visual continuo y colimado mínimo de 75 grados en el plano horizontal y 30 grados en el plano vertical por cada asiento de piloto. Ambos escenarios desde los asientos de los pilotos deben ser capaces de operar simultáneamente.			X	X	Los sistemas "gran angular", que provean una visión cruzada a través de la cabina de vuelo, deben ser capaces de permitir una visual mínima de 150 grados en el plano horizontal; es decir 75 grados por asiento de piloto, operando simultáneamente.
d) Un medio que permita el registro del tiempo de respuesta visual para sistemas visuales de acuerdo a: 150 milisegundos o menos después de la respuesta del avión. Para condiciones de despegue, crucero, aproximación y/o aterrizaje. 150 milisegundos o menos después del movimiento asociado al movimiento en los ejes pitch, roll y yaw.	X	X	X X	X	Se requiere de una prueba por cada eje, por cada condición, comparada con las del avión simulado Se requiere de una prueba por cada eje.
e) Verificación de que el segmento visual del terreno con el correspondiente escenario en el punto en que se cruza la "altura de decisión" esté presente. La GTA deberá contener los cálculos y diagramas suficientes que muestren los datos usados para establecer la ubicación del avión y el segmento visual del terreno. Tales datos deberán incluir, entre otros, lo siguiente: El aeropuerto y la pista usada, Ubicación del transmisor de Glide Slope para la pista específica, Posición relativa a las ruedas del tren de aterrizaje principal, en relación a la posición de la antena receptora del equipo de Glide Slope. Posición e intensidad de las luces de aproximación y de pista. Angulo "pitch" del avión. Los parámetros arriba indicados, deberán ser representados para el avión en configuración de aterrizaje y a una altura de 100 pies (30 metros), medidos en relación a las ruedas del tren principal, hasta el punto de aterrizaje. El segmento visual y la escena que representa esta porción de terreno deberá ser considerada para una visual de pista en un rango de 1.200 pies o 350 metros.	X	X	X	X	

## ESTANDARES TECNICOS PARA SIMULADORES DE VUELO

	A	B	C	D	COMENTARIOS
f) La información que el operador suministre, de acuerdo al punto (e) anterior, servirá a la Autoridad encargada de la evaluación del Simulador de Vuelo, para calificar la precisión y exactitud de los mínimos meteorológicos exigidos para la correspondiente aprobación de acuerdo al nivel que se solicite.	X	X	X	X	
g) La relación entre señales visuales permitirá evaluar el rango de desvanecimiento y percepción de profundidad durante la simulación de despegues y aterrizajes.		X	X	X	
h) Procedimiento rápido de prueba para confirmar el correcto funcionamiento de los sistemas de color, RVR, foco, intensidad luminosa, nivel del horizonte y actitud, comparado con el indicador de actitud del Simulador de Vuelo.			X	X	Requiere de una "Declaración de Cumplimiento" por parte del operador. Se requieren pruebas comparativas.
i) Escenas en penumbras, que permitan la identificación de un horizonte visible y características típicas del terreno tales como campos, caminos, zonas con agua.			X	X	Requiere de una "Declaración de Cumplimiento" por parte del operador. Se requieren pruebas comparativas
j) Un mínimo de 10 niveles de ocultamiento. Esta capacidad debe ser demostrada por un modelo visual por cada canal.			X	X	Requiere de una "Declaración de Cumplimiento" por parte del operador. Se requieren pruebas comparativas
k) Escenas visuales diurnas, nocturnas y crepusculares, deben contener suficiente información como para reconocer un aeropuerto, terreno y la mayor parte de marcas en el entorno del aeropuerto, de tal manera que permita un aterrizaje exitoso. La escena diurna debe ser parte de un entorno diurno total de la cabina de vuelo, la cual al menos debe ser capaz de representar la luz producida en un día nublado. El sistema visual diurno está definido como un				X	Requiere de una "Declaración de Cumplimiento" por parte del operador. Se requieren pruebas comparativas

## ESTANDARES TECNICOS PARA SIMULADORES DE VUELO

	A	B	C	D	COMENTARIOS
<p>Sistema visual capaz de reproducir como mínimo, una completa presentación a color de escenas con un contenido comparable al producido por 4.000 líneas o 1.000 planos para escenas diurnas y 4.000 puntos de luz para escenas nocturnas y/o crepusculares, al menos 6 "footlamberts" de luz medidas en la posición de la visual del piloto (brillo destacado), una resolución equivalente a un arco de tres minutos para el campo de visual del piloto y una pantalla que no permita observar en su resolución aparente algún efecto distractivo mientras el Simulador de Vuelo esté en movimiento. La luz ambiental de la cabina de vuelo será dinámicamente consistente con la escena visual en ella representada. Para escenas diurnas, tales como iluminación ambiente, no se deben producir desvanecimientos de la escena visual representada por debajo de los 5 "footlamberts" de luz reflejada por un plano ubicado a una altura equivalente a la altura de la rodilla del piloto, y/o de 2 "footlamberts" de luz reflejada por un plano a la altura de la cara del piloto.</p> <p>Todos los requerimientos de brillo y resolución, deben ser validados por medio de un test objetivo y serán revalidados anualmente por la SDA.</p> <p>Tales pruebas deben ser llevadas a cabo más frecuentemente si existe presunción de que la performance del Simulador de Vuelo se ha degradado con una velocidad más alta que la estimada como normal. El cumplimiento de los niveles de brillantez, pueden ser demostrados mediante el uso de un patrón de luz blanca, usando un fotómetro de destellos.</p> <p>(1) Razón de contraste: Un patrón de prueba formado por una trama dibujada, que llene completamente la escena visual (más de tres canales), consistente en una matriz formada por cuadrados negros y blancos no mayores a 10 grados y no menores a 5 grados por cada cuadrado, con un cuadrado blanco en el centro de cada canal.</p> <p>La medición se efectuará sobre el cuadrado central, por cada canal usando un fotómetro de destello de 1 grado. Este valor deberá tener un brillo mínimo de</p>					

## ESTANDARES TECNICOS PARA SIMULADORES DE VUELO

	A	B	C	D	COMENTARIOS
<p>2 "footlamberts". Posteriormente, se debe medir cualquier cuadrado negro adyacente. La razón de contraste es entonces el valor obtenido sobre el cuadrado brillante, dividido por el valor obtenido sobre el cuadrado negro.</p> <p>La razón de contraste mínima de la prueba es 5:1</p> <p>(2) Prueba de brillo: Manteniendo el mismo patrón de prueba descrito en el párrafo precedente, se sobrepone un área brillante que cubra por completo el cuadrado blanco ubicado en el centro de cada canal y se mide el brillo usando el fotómetro de destello de 1 grado. No son aceptables ni puntos de luz o arreglos de puntos de luces. El uso de capacidades caligráficas como un medio de mejorar el brillo de la trama, es aceptable.</p> <p>(3) La resolución, será demostrada por medio de una trama de prueba, formada por objetos que, proyectados sobre el campo visual, ocupen un arco de 3 minutos en la escena vistos desde el puesto de visión del piloto. Esta prueba deberá ser confirmada mediante cálculos efectuados en la "Declaración de Cumplimiento" del operador.</p> <p>(4) Tamaño del punto luminoso: no más grandes que un arco de seis minutos, medidos en una trama de prueba formado por una única columna de puntos luminosos, reducidos en longitud hasta el punto en que dejan de ser discernibles. Una columna de 40 puntos de luz bajo estas condiciones formarán un ángulo de 4 grados o menos.</p> <p>(5) Razón de contraste del punto de luz, no será menor a 25:1 cuando un sector cuadrado de una trama de al menos 1 grado, que se llena con puntos luminosos discernibles, se compara con el fondo adyacente.</p>					

## ANEXO "B"

### ESTANDARES TECNICOS PARA ENTRENADORES DE PRODEDIMIENTOS DE VUELO

#### INTRODUCCIÓN

Este Anexo describe los estándares que deben cumplir los Entrenadores de Procedimientos de Vuelo para ser Calificados en los niveles 1 al 7.

Un operador que desee evaluar un Entrenador de Procedimientos de Vuelo que esté equipado con un sistema visual, debe cumplir al mínimo con los estándares equivalentes al nivel A de Simuladores de Vuelo.

En el momento de solicitar la Aprobación de Funcionamiento de un Entrenador de Procedimientos de Vuelo se deberá definir las pruebas establecidas en este Anexo necesarias para la validación del nivel solicitado

Para la calificación en nivel 7, ciertos sistemas del Entrenador de Procedimientos de Vuelo, deben ser ratificados mediante la presentación por parte del operador de una "Declaración de Cumplimiento" y en algunos casos a través de una prueba objetiva o una prueba comparativa con los datos suministrados por el fabricante del avión.

La "Declaración de Cumplimiento", describirá entonces la forma o el medio por el cual se satisface el respectivo estándar técnico exigido en este apéndice. Por lo tanto, las pruebas deberán demostrar cumplimiento con lo requerido en este Anexo y satisfacer las pruebas funcionales de validación que se le deban aplicar.

El Anexo "B" establece los estándares exigibles a los Entrenadores de Procedimientos de Vuelo y la correspondiente "Declaración de Cumplimiento", más los test adicionales si las hubiere señalados en la columna "COMENTARIOS".

NOTA: La letra "X" significa aplicable.

GENERAL	1	2	3	4	5	6	7	COMENTARIOS
a) Una cabina de vuelo en donde el accionar de los controles e interruptores, sea una réplica exacta del avión simulado.			X			X	X	El nivel 3 debe ser representativo de un único conjunto del avión y debe poseer controles para la navegación, representaciones e instrumentación, de acuerdo a lo establecido en la DAN 08 09 para condición de vuelo IFR si corresponde.
b) Los Instrumentos, equipamientos, paneles, sistemas y los suficientes controles para los eventos de entrenamiento y/o medición de capacidades que se realicen, deberán estar espacialmente localizados en forma correcta dentro del área de la cubierta de vuelo		X		X	X			El nivel 2 debe ser representativo de un único tipo de avión. Los niveles 4 y 5 requieren poder simular las capacidades aerodinámicas y fuerzas de control y desplazamiento suficientes, como para efectuar manualmente una aproximación Instrumental.
c) Documentación diaria de prevuelo		X	X	X	X	X	X	
d) La iluminación ambiental para paneles e instrumentos debe ser lo suficientemente aceptable, para la condición que se esté desarrollando.		X	X	X	X	X	X	Para cada nivel, la iluminación ambiente, debe corresponder a la propia del avión simulado.
e) La operación de los Circuit breakers, deberá ser precisa y apropiada, cuando ésta esté involucrada en procedimientos operativos o malfuncionamientos que requieran o involucren la respuesta del personal de vuelo.		X	X	X	X	X	X	Para niveles 6 y 7, tales interruptores, deberán estar ubicados en forma similar a los del avión simulado.
f) Los efectos de cambios aerodinámicos para varias combinaciones de resistencia al avance y aceleraciones que normalmente se encuentran durante el vuelo, incluyendo el efecto del cambio en la actitud del avión, su aceleración, resistencia al avance, altitud, temperatura y configuración.		X	X		X	X	X	Los niveles 3, 6 y 7 requieren adicionalmente representar el efecto combinado del peso máximo y el centro de gravedad del avión simulado.
g) Suficiente capacidad de cómputo, análoga o digital, para conducir la operación completa del entrenador, incluyendo sus evaluaciones y pruebas.		X	X	X	X	X	X	

GENERAL	1	2	3	4	5	6	7	COMENTARIOS
h) Todas las indicaciones relevantes del instrumental involucrado en la simulación del avión emulada será totalmente automática en respuesta a las señales de entrada.		X	X		X	X	X	
i) Equipo de navegación correspondiente al instalado en el avión emulado, con tolerancias de operación dentro de lo prescrito para el equipamiento actualmente instalado en el avión simulado.		X	X		X	X	X	Los niveles 3, 6 y 7 deben también incluir equipamiento de comunicaciones (interfonía y comunicación aire/tierra), correspondiente al instalado en el avión simulado y si ello es apropiado, para las operaciones, éstas serán realizadas utilizando el micrófono ubicado en el sistema de comunicación de las máscaras de oxígeno. Los niveles 2 y 5, necesitan tener operativos solamente aquellos equipamientos de navegación necesarios para realizar una aproximación instrumental no precisa.
j) Los asientos del personal de vuelo, deben ofrecer la capacidad para que su ocupante sea capaz de alcanzar la visual de la posición de referencia de diseño, para el avión específico o una aproximación que represente un conjunto genérico de aviones.			X		X	X	X	Los asientos del personal de vuelo para el nivel 7, deben simular en forma precisa, aquellos que se encuentren instalados en el avión simulado.
k) Además de las estaciones correspondientes al personal de vuelo, se debe disponer de asientos apropiados para un instructor o inspector. Estos asientos deben permitir una adecuada visión del panel del personal de vuelo.		X	X	X	X	X	X	Estos asientos no necesitan ser una réplica de un asiento del avión y pueden ser simplemente una silla de oficina, ubicada en una posición adecuada

GENERAL	1	2	3	4	5	6	7	COMENTARIOS
<p>l) Los sistemas instalados, deben simular la operación de los sistemas propios del avión simulado, tanto en tierra como en vuelo. Al menos un sistema del avión debe estar representado. El o los sistemas deben estar en condición de operativos en el alcance que sea aplicable:</p> <p>Normal, anormal, operaciones y procedimientos de emergencia incluidos en los programas de entrenamiento del operador, que puedan ser llevados a efecto</p>		X	X	X	X	X	X	<p>Los niveles 6 y 7, deben simular todas las operaciones y sistemas de navegación y vuelo aplicables al avión simulado.</p> <p>El nivel 3 debe tener controles de vuelo y de navegación, displays e instrumentación de motor, de acuerdo a lo indicado en el correspondiente Manual de Vuelo del avión simulado o del genérico para un conjunto de aviones.</p> <p>Los niveles 2 y 5, deben tener controles de vuelo y navegación funcionales, displays e instrumentación de acuerdo al avión simulado o grupo genérico de ellos</p>
<p>m) Controles para el instructor que permitan la activación de condiciones normales, anormales y de emergencia, según corresponda. Una vez activado, la correcta operación del sistema debe provenir de una administración del sistema por parte del tripulante, sin que ello requiera de instrucciones provenientes desde el puesto del instructor</p>		X	X	X	X	X	X	
<p>n) Fuerzas y desplazamientos de los controles, corresponden a los encontrados en el avión o conjunto de aviones simulados. Las fuerzas de control deben reaccionar de la misma manera que en el avión o conjunto de aviones simulados, bajo las mismas condiciones de vuelo</p>		X	X		X	X	X	<p>En los niveles 2 y 5, se necesitan fuerzas y desplazamientos de los controles, sólo con la suficiente precisión como para permitir volar manualmente y para aproximaciones instrumentales.</p>
<p>o) Sonidos significativos en la cabina de vuelo, los cuales sean el resultado de aquellas acciones ejecutadas por el piloto y correspondiente al avión simulado</p>			X			X	X	
<p>p) Sonidos de precipitaciones, limpiaparabrisas y otros ruidos o sonidos provenientes de la estación del piloto, durante operaciones normales, anormales o de emergencia, según sea apropiado</p>							X	<p>Requiere de una "Declaración de Cumplimiento" por parte del operador.</p>

GENERAL	1	2	3	4	5	6	7	COMENTARIOS
<p>q) Modelación aerodinámica para aviones con Certificado de Tipo emitido después de junio de 1980, que incluye el efecto suelo para vuelos a baja altura, el efecto Mach para Vuelos a grandes alturas, el efecto de la formación de hielo en la estructura, el efecto dinámico normal de la aceleración en las superficies de control, representaciones aeroelásticas y representaciones de no linealidades debidas a deslizamientos laterales, basados en los datos de vuelo del avión, suministrados por el fabricante</p>							X	<p>Requiere de una "Declaración de Cumplimiento" por parte del operador. Esta declaración de cumplimiento debe contener lo relativo al efecto suelo, efecto Mach, representaciones aeroelásticas y no linealidades debidas a desplazamientos laterales del avión simulado. Se deben realizar pruebas separadas para el efecto de la aceleración y demostración de formación de hielo sobre la estructura del avión</p>
<p>r) Sensación de la dinámica de los controles. Deben corresponder a los del avión simulado. La respuesta libre de los controles, deberá corresponder con las del avión según las tolerancias contenidas en el correspondiente GTA. La evaluación inicial y las recurrentes, deberán incluir mediciones de la respuesta libre de los controles (columna, volantes y pedales), grabadas en estos mismos controles. La respuesta medida debe corresponder con la del avión simulado en configuraciones de despegue, vuelo y aterrizaje.</p> <p>1) Para aviones con sistemas de control irreversibles, las mediciones deben ser efectuadas en tierra si la señal de entrada "static" del piloto, está habilitada para representar las condiciones típicas encontradas durante el vuelo. Una validación de ingeniería o una justificación por parte del fabricante del avión, debe ser sometida para la aprobación por parte de la autoridad, como una razón válida y aceptable para efectuar estas pruebas en tierra o para omitir alguna configuración de las antes señaladas.</p> <p>2) Para aquellos Entrenadores de procedimientos de vuelo que requieran de pruebas dinámicas y estáticas en los controles, no serán requeridos para conformar características especiales para estas pruebas durante las evaluaciones iniciales, si la GTA del operador puede exhibir los resultados correspondientes a esta características en forma válida y además puede mostrar un</p>							X	<p>Requiere de una "Declaración de Cumplimiento", por parte del operador.</p>

método alternativo para alcanzar tales resultados, tales como pleteos por computador, los cuales son de utilización corriente. La repetición del método alternativo durante la evaluación inicial debe entonces satisfacer estas pruebas y requerimientos								
s) Modelación de la aerodinámica y de la reacción contra tierra debidos al efecto de la desaceleración en los controles.							X	Requiere de una "Declaración de Cumplimiento" por parte del operador.
t) Mantener en forma permanente y periódica un adecuado nivel de actualización del hardware y la programación del entrenador de vuelo, consistente con modificaciones que pudieren aplicarse al avión simulado.		X	X	X	X	X	X	
u) Para el sistema visual si estuviera instalado (no es requisito para funcionar).		X	X	X	X	X	X	Los estándares para sistemas visuales establecidos en el apéndice A de esta norma, serán aceptables al menos el correspondiente al nivel A.
v) Para el sistema de movimiento, si estuviera instalado ( no es requisito para funcionar).		X	X	X	X	X	X	Los estándares para sistemas visuales establecidos en el apéndice A de esta norma, serán aceptables al menos el correspondiente al nivel A.