



REPUBLICA ARGENTINA



DIRECCION DE TRANSITO AEREO

Dirección AFS: SBBYNYX
Tel/Fax: (5411) 4317-6307
e-mail: ditraer@faa.mil.ar

AV. COMODORO PEDRO ZANNI 250
OFICINA 162 (VERDE) - C.P. 1104 - BUENOS AIRES

B 06/00

20 de Septiembre

B 06. REQUISITOS PARA ENTRENADORES TERRESTRES DE VUELO POR INSTRUMENTOS DISEÑADOS SOBRE COMPUTADORAS PERSONALES (PCATD)

(Disp. N° 480/00 D.H.A.)

1. Se aprueban los requisitos para los Entrenadores Terrestres de Vuelo por instrumentos para ser habilitados en Centros de Instrucción y/o Adiestramiento, diseñados sobre computadoras personales (PCATD'S), los que se especifican mediante el Anexo I adjunto.
2. La presente disposición es de cumplimiento obligatorio para los operadores y fabricantes de estos entrenadores.
3. La presente disposición entrará en vigencia a partir del 06 de Septiembre del 2000.
4. La Autoridad Aeronáutica reconoce 10 (diez) horas de entrenador terrestre de vuelo por instrumento de acuerdo a lo previsto en el RAG-23.

- ACTUALICE SU DOCUMENTACION -

PROPOSITO

Este Anexo, brinda información y guía a los fabricantes y usuarios de estos dispositivos. Acerca de los medios considerados aceptables por esta Autoridad Aeronáutica. Mediante estas condiciones, los dispositivos de instrucción aeronáuticos computarizados (PCATD'S) podrán ser calificados y aprobados para la instrucción simulada de vuelo por instrumentos, tendiente a cumplir los requerimientos previstos en el RAG-23.

SECCIONES AFINES AL RAG-23

En los capítulos VIII, XXIX y XXX se hallan partes de las normas relativas a la información contenida en este Anexo.

DEFINICIONES

1º) PCATD'S dicese de un dispositivo que:

- (a) Cumple lo establecido en este Anexo y su guía de habilitación.
- (b) Brinda una instrucción desde la cual se desarrollan los aspectos procesales del vuelo instrumental contemplados en un plan de instrucción reconocido por la Autoridad Aeronáutica, por medio de la utilización de una computadora personal la cual posee un hardware y software especialmente diseñado para reproducir una aeronave.
- (c) Ha sido aprobado por la Autoridad Aeronáutica Argentina.

Este Anexo incluye una Calificación y Criterios para su evaluación.

ANTECEDENTES

En los últimos años, se ha observado un desarrollo significativo en la tecnología de los dispositivos de entrenamiento terrestre y las ayudas didácticas. Esto se refiere a la aplicación aeronáutica del software y hardware.

EVALUACION

La autoridad aeronáutica argentina evaluó diversas aplicaciones de hardware y software a pedido de sus fabricantes y sus potenciales usuarios. Las mismas fueron realizadas por Inspectores de esta Dirección en los puestos de Alumno e Instructor con el objeto de determinar si cumplen con los requisitos de habilitación para uso como Entrenador Terrestre de Vuelo por Instrumentos.

Como referencia de estudios realizados por otros países se destacan los efectuados por las Universidades de Illinois y Embry Riddler de los Estados Unidos de Norte América.

En vista de estos antecedentes, la autoridad aeronáutica argentina ha determinado que existe justificación suficiente, para permitir el empleo de estos dispositivos computadorizados, ya que son confiables para dar cumplimiento a lo previsto en el RAG-23.

USO Y ALCANCE

- 1º) La Instrucción estará a cargo de un Instructor de Entrenadores Terrestres Habilitado.
- 2º) Estos dispositivos pueden ser de gran utilidad si se los emplea con el seguimiento de un Instructor, a fin de recibir las maniobras de Instrumental Básico y Radioeléctrico.
- 3º) La Autoridad Aeronáutica, NO autoriza el empleo de estos dispositivos computarizados (PCATD'S) para exámenes prácticos o tareas de readaptación.

- 4º) Esta Autoridad Aeronáutica reconoce hasta 10 (diez) horas como Entrenador Terrestre de Vuelo por Instrumentos, de acuerdo a lo previsto en el RAG-23.

PAUTAS PARA SU HABILITACION

- 1º) Es necesaria una habilitación, para cada modelo de PCATD'S. Por lo general será el fabricante el que obtenga dicha habilitación, las mismas serán validas para todos los números de series de ese modelo, siempre y cuando no se altere valor alguno de los criterios enunciados en este Anexo. Los dispositivos extranjeros, serán reconocidos por esta autoridad aeronáutica de acuerdo a su habilitación de origen, siempre que los criterios de habilitación sean iguales o con mejoras para su uso, de acuerdo AC 61-126 de la FAA de EEUU.
- 2º) De modificarse, deberá presentarse a la Autoridad Aeronáutica una solicitud de Inspección para aprobar las nuevas modificaciones introducidas.
- 3º) Los dispositivos PCATD'S habilitados podrán ser utilizados en Escuelas de Vuelo, Centros de Entrenamiento u otros Organismos Aeronáuticos debidamente habilitados por la Autoridad Aeronáutica.
- 4º) Los dispositivos del software y hardware deberán estar certificados por lo propietarios intelectuales.
- 5º) Los gastos ocasionados para la habilitación correrán por cuenta del solicitante, incluyendo los viáticos del Inspector de Entrenadores y Simuladores de Vuelo designado.
- 6º) Para solicitar la habilitación de una PCATD'S, los fabricantes, Escuelas de Vuelo, Centros de Entrenamiento u otros Organismos Aeronáuticos, deberán presentar una solicitud por escrito ante la FUERZA AEREA ARGENTINA - COMANDO DE REGIONES AEREAS - DIRECCION DE HABILITACIONES AERONAUTICAS - DEPARTAMENTO INSPECCION DE VUELO. Av. Pedro Zanni 250, (C.P. 1104)

REQUISITOS DE HABILITACION PARA LOS DISPOSITIVOS TERRESTRES DE INSTRUCCIÓN AERONAUTICOS COMUTARIZADOS (PCATD'S).

Esta guía de requisitos de habilitación representa un medio de evaluación de PCATD'S, a fin de que estos puedan ser utilizados como Entrenador Terrestre de Vuelo por Instrumentos, en planes de instrucción aprobados. También puede usarse esta guía para determinar si un nuevo diseño de PCATD'S cumple o excede, con los criterios de diseño mínimo aceptados por la Autoridad Aeronáutica. Los PCATD'S habilitados según este Anexo, solo podrán ser empleados para la instrucción en vuelo por instrumentos simulados, NO así para pruebas, ensayos o exámenes.

En toda solicitud de habilitación de PCATD'S presentada ante la Autoridad Aeronáutica, deberá hacerse constar que tipo o familia de aeronaves se esta reproduciendo, usando como fundamento los siguientes criterios:

- 1º) **CONTROLES:** Un PCATD'S deberá brindar controles físicos que reproduzcan los controles de una aeronave y controles virtuales.
- (a) Los controles físicos deberán ser identificables por su función y por como puedan ser controlados solo en base a su apariencia. Los controles físicos reemplazan el empleo de un teclado o ratón para controlar la aeronave simulada.
- (b) A los efectos de estos requisitos, control virtual es todo dispositivo de entrada que regula aspectos de la simulación, tales como ajustes en la configuración de la aeronave, ubicación, condiciones meteorológicas, etc. así como para programar, suspender (pausa) o paralizar (congelar) dicho dispositivo. Los controles virtuales están reservados exclusivamente al instructor.

REQUISITOS DE CONTROL

- 1º) Una columna o cuerno (volante, comando), auto-centrante y desplazable, que permita el ajuste continuo o cabeceo e inclinación.
- 2º) Pedales de timón de dirección, que permitan el ajuste continuo de la guiñada.
- 3º) Una palanca o comando de acelerador, que permita el movimiento continuo entre ralentí y potencia máxima.
- 4º) Controles para los siguientes elementos, tal como se emplean en la aeronave o familia de aeronaves que se simula:
 - (a) Control de flaps e indicadores de posición.
 - (b) Controles de paso de hélice.
 - (c) Controles de regulación de combustible.
 - (d) Compensadores de cabeceo, opcional (ladeo y guiñada).
 - (e) Equipos de radio de comunicaciones y navegación.
 - (f) Reloj o temporizador (timer).
 - (g) Palanca e indicadores de tren de aterrizaje.
 - (h) Transponder.
 - (i) Altímetro.
 - (j) Movimientos del CDI (Bug-Cursor)
 - (k) Control de aire caliente al carburador.
 - (l) Flaps de capot.

SEÑALES DE CONTROL

El tiempo que medie ante la señal de control y una respuesta de sistema reconocible como tal (demora de transporte), deberá ser de 300 milisegundos o menor. Este parámetro deberá ser especificado por el fabricante en la guía de habilitación presentada para su evaluación. No se exigirá a los usuarios verificar este parámetro, al solicitar la aprobación de un PCATD.

Las señales de control deberán ser comprobadas por el software de la computadora y en cada puesta en marcha, ser exhibidas como mensaje de confirmación o, en su defecto, dar advertencia de qué demora de transporte o cualquier otro parámetro de diseño, se encuentra fuera de las tolerancias originales. Esta prueba deberá tomar en cuenta los elementos enunciados en la presente guía de requisitos.

REQUISITOS DE PRESENTACION EN UN MONITOR

- 1º) Instrumentos e indicadores:
 - a) Un altímetro ajustable, con marcas incrementales cada 20 pies o menos, que opere dentro del rango normal de la aeronave o familia de las aeronaves simuladas.
 - b) Un indicador de rumbo con marcas incrementales cada cinco grados o menos, presentados sobre un círculo de 360° en forma reflectiva, de acuerdo a la aeronave o familia de las aeronaves simuladas.
 - c) Un indicador de velocidad con marcas incrementales, tal como aparecen en la aeronave o familias de las aeronaves simuladas; no obstante, no serán necesarias marcas de menos de 40 nudos.

- d) Un indicador de velocidad vertical con marcas incrementales cada 100 pies por minuto (fmp), tanto para el ascenso como para el descenso, y cada 500 fpm de ascenso y descenso, para el resto de una presentación de un mínimo de +/- 2000 fpm, o lo que se encuentre en la aeronave o familia de las aeronaves simuladas.
- e) Un indicador de giros y ladeo con marcas incrementales de un régimen de giro de 3° por segundo a la izquierda o derecha. El índice del régimen de giro de 3° por segundo deberá estar dentro de la reflexión máxima del indicador.
- f) Un indicador de giros y ladeos, con información de coordinación presentada en el formato convencional de palito y bolita, en el cual la condición de vuelo coordinado, es representada con la bolita centrada. Podrá usarse una indicación de triángulo partido, o un indicador de reemplazo para dicha función.
- g) Un indicador de altitud, con marcas incrementales de ángulo de ladeo de 10°, 20°, 30° y 60° tanto a la izquierda como a derecha, como así también podrá tener marcas adicionales de 45°.
- h) Tendrá marcas incrementales de cabeceo de 5° hasta 40° tanto hacia arriba como abajo o lo que se encuentre en la aeronave o familia de las aeronaves simuladas.
- i) Los instrumentos de motor tal como aparecen en la aeronave o familia de las aeronaves que simula, con marcas para los rangos normales y sus límites mínimos y máximos de operación.
- j) Una bomba de vacío de instrumentos, de ser necesario, con un indicador acorde a la aeronave o familia de las aeronaves simuladas.
- k) Un indicador de posición de flaps que presente la posición actual de los mismos. Sus marcas deberán coincidir con las de la aeronave o familia de las aeronaves simuladas.
- l) Un indicador de ajuste del compensador de timón de profundidad con marcación de cero y graduación de nariz abajo, tal como se encuentra en el avión real.
- m) Un indicador de ajuste del compensador de timón de dirección.
- n) Un indicador de ajuste del compensador de alerones.
- o) Equipos de radiocomunicación, con indicador de frecuencia en uso.
- p) Equipos de navegación, consistente en un ADF y un VOR con indicador de ILS (cada uno con su salida de identificación auditiva), y un receptor de radio baliza marcadora (marker beacon). De ser apropiadas, deberán poder observarse las siguientes marcas incrementales:
 - (a) Medio punto o menos para desviación de curso glideslope (por ej. VOR-ILS)
 - (b) 5° o menos para desviación de marcación ADF y RMI, según sea el caso.
- q) Un reloj con segundero de cuadrante completo y marcas incrementales para cada minuto y segundo, o un temporizador con indicación de minutos y segundos.
- r) Un compás magnético con marcas incrementales cada 10° o menos. El mismo deberá exhibir la demora apropiada en los giros.
- s) Un panel de transponder que muestre el ajuste actual del mismo.
- t) Un indicador o indicadores de cantidad de combustible, que presente el remanente ya sea en formato analógico o en formato digital, tal como aparezca en la aeronave o familia de aeronaves que simula.
- u) Un panel de instrumentos de control de indicadores de parámetros del motor.

- 2º) Todas las indicaciones arriba mencionadas, deberán ser visibles en toda operación con fines didácticos, y el monitor a emplearse no será menor a 17 pulgadas.
- 3º) El régimen de actualización de todas las indicaciones deberá brindar una imagen del instrumento que:
- a) No parezca estar descontrolada.
 - b) No tenga saltos que puedan llegar a distraer en las operaciones.
 - c) No presente líneas o bordes de serrucho, que puedan causar distracción.
 - d) Los Instrumentos de Vuelo no podrán tener menos de 5,5 cm de ancho y 3,5 alto o 2,25 cm de radio; los instrumentos de motor podrán tener distintas formas pero serán de fácil lectura.
- 4º) La actualización de los datos debe ser igual o superior a los 10 Hz. Cada instrumento deberá percibir un cambio y reaccionar a éste, con una respuesta mayor a la apuntada a continuación. Las actualizaciones de presentación deberán exhibir todos los cambios (dentro del rango total del instrumento reproducido), que sean iguales o superiores a los valores que se detallan a continuación:
- a) Velocímetro: Cada cinco nudos (5 Kt)
 - b) Horizonte artificial: Cada dos grados (2º) en cabeceo y ladeo.
 - c) Altímetro: cada diez pies (10 ft)
 - d) Giros y ladeos: cada 1/4 de viraje estándar.
 - e) Indicador de rumbo (HDG): cada dos grados (2º)
 - f) Variómetro: Cada 100 fpm.
 - g) Tacómetro: Cada 25 rpm o 2% de velocidad de turbina.
 - h) VOR/ILS: Cada un grado (1º) para el VOR y de 0.5 de grado para el ILS.
 - i) ADF: Cada dos grados (2º)
 - j) Reloj o timer: Cada 1 segundo.
- 5º) Los indicadores deberán reproducir el comportamiento dinámico de sus pares reales. Ej. Una lectura de 500 fpm en el VSI (Variómetro) , deberá tener su correspondiente respuesta de altímetro, así como un aumento de la potencia, deberá ir acompañado de un aumento en la lectura de rpm o potencia y su sonido acorde al incremento.

REQUISITOS DE LA DINAMICA DEL VUELO

- 1º) La respuesta dinámica del PCATD deberá ser comparable a la forma que responde en una aeronave del tipo que se simula. No existe el requisito de que un PCATD tenga carga de sus comandos, a fin de reproducir exactamente una aeronave en particular. No se exige al fabricante un paquete de dispositivos de respuesta dinámica para determinar las fuerzas a simular.
- 2º) Los parámetros de prestaciones de la aeronave (velocidad máxima, de crucero, de pérdida y el máximo régimen de ascenso), deberán ser comparables a los de la aeronave que se simula.
- 3º) La componente de sustentación de la aeronave, deberá variar en función del ladeo, tal como respondería en la aeronave o familia del tipo de aeronaves que se reproduce.

- 4º) Los cambios en posición del flaps, slats (si los hubiere) y de la palanca de tren de aterrizaje (si la hubiere), deberán tener su correspondiente variación, de manera comparable a la aeronave o familia de aeronaves simuladas.
- 5º) La presencia en intensidad de viento y turbulencia, deberá verse reflejada en la respuesta y el desempeño de la aeronave y resultar comparable a las de la misma.

REQUISITOS DE LA GESTION DIDACTICA

- 1º) El instructor deberá poder poner el sistema en el modo pausa en cualquier punto, a los efectos de realizar observaciones acerca de la tarea ejecutada.
- 2º) Si se ha de iniciar una clase con la aeronave ya en el aire y lista para realizar un ejercicio práctico, el instructor deberá poder controlar los siguientes parámetros, independientemente de la simulación:
 - a) Ubicación geográfica de la aeronave.
 - b) Rumbo.
 - c) Velocidad.
 - d) Altitud.
 - e) Potencia del/de los motor/es.
 - f) Dirección y velocidad de l viento, y turbulencia.
- 3º) El sistema deberá poder llevar un registro de los perfiles horizontales y verticales del movimiento de la aeronave para su posterior análisis.
- 4º) El instructor deberá poder anular cualquiera de los instrumentos antes del inicio de una clase, así como simular la falla de cualquiera de los mismos, durante una sesión, sin por ello tener que finalizar o detener la simulación para introducir una falla.
- 5º) El PCATD deberá contar al menos con una base de datos de zona de trabajo local, de manera de permitir reforzar el dominio de los procedimientos aprendidos en vuelo real en esa misma zona. Todos los datos de navegación deberán regirse según los procedimientos publicados.

LISTADO DE REQUISITOS CURRICULARES

- 1º) Un PCATD que presente las características enunciadas arriba, estará habilitado para su empleo en la instrucción de procedimientos para las tareas que se detallarán a continuación. Dichas tareas deberán estar incorporadas a una curricular de instrucción instrumental integrada tierra-aire.
 - (a) Vuelo por referencias instrumentales.
 - Vuelo recto y nivelado.
 - Cambios de velocidades.
 - Ascensos a velocidades constantes.
 - Ascensos a régimen constante.
 - Descensos a velocidades constantes.
 - Virajes nivelados, incluyendo giros a régimen constante.
 - Virajes en ascenso.

- Virajes en descenso.
- Virajes escarpados.
- (b) Procedimientos inusuales y de emergencia.
 - Virajes por tiempo cronometrados.
 - Virajes por compás.
 - Fallas de instrumentos.
 - Procedimientos en caso de turbulencia.
- (c) Procedimientos de radionavegación.
 - Navegación por VOR.
 - Navegación por NDB.
 - Navegación por RMI.
 - Aproximación LOC/ILS.
 - Circuitos de espera con VOR.
 - Circuitos de espera con NDB.
 - Circuitos de espera sobre el localizador.
 - Circuitos de espera sobre intersección.
 - Uso del RNAV, incluyendo GPS.
 - Uso del DME.
 - Arcos de DME.
 - Esperas en arco DME y cualquiera de las radioayudas anteriores.
- (d) Procedimientos de aproximación instrumental
 - Aproximaciones de precisión.
 - Aproximaciones de no precisión.
 - Aproximación por ILS back course.
 - Aproximaciones frustradas.
- (e) Comunicaciones
 - Permisos de tránsito.
 - Permisos de salidas.
 - Permisos en ruta.
 - Permisos de llegada.
- (f) Vuelo de travesía
 - Salidas.
 - En ruta.
 - Llegadas.