



**DAN 08 10**

**CHILE**

**DIRECCION GENERAL  
DE AERONAUTICA CIVIL**

**DEFINE Y ESTABLECE LOS ESTANDARES QUE DEBEN  
CUMPLIR LOS ENTRENADORES DE VUELO BASADOS  
EN EL USO DE COMPUTADORAS PERSONALES  
(PCATD)**

## **NORMA AERONAUTICA (DAN)**

### **DEFINE Y ESTABLECE LOS ESTANDARES QUE DEBEN CUMPLIR LOS ENTRENADORES DE VUELO BASADOS EN EL USO DE COMPUTADORAS PERSONALES (PCATD)**

( Resolución Exenta N° 01 del 02 Enero del 2001 )

#### **1.- PROPOSITO:**

- A.- Definir los equipos catalogados como Entrenadores de Vuelo, basados en el uso de computadoras personales que sean utilizados por Empresas o Instituciones para el entrenamiento de vuelo por instrumentos.
- B.- Establecer los estándares a satisfacer por parte de los Entrenadores de Vuelo basados en el uso de computadoras personales, para su aprobación como un medio válido de entrenamiento de vuelo instrumental y definir las condiciones en que éstos deben operar para los fines señalados.
- C.- Establecer un medio para determinar la aceptabilidad de tales equipos (PCATD) a fin de ser usados en planes de estudio y entrenamiento de vuelo por instrumentos.

#### **2.- ANTECEDENTES:**

- a) El Reglamento “Licencias al Personal Aeronáutico”, DAR-01, aprobado por Decreto Supremo N° 624 del 29 de Octubre de 1994.
- b) AC N° 61-126 del 05.12.97 “Qualification and Approval of Personal Computer-Based Aviation Training Devices”.
- c) La necesidad de establecer procedimientos comunes para los usuarios en el uso de este tipo de dispositivos de entrenamiento.

### 3.- **MATERIA:**

#### 3.1 **Definiciones y Abreviaturas**

Para los efectos de la presente normativa, los términos y abreviaturas aquí señaladas, tendrán los siguientes significados:

3.1.1 **Aprobación de un Entrenador de vuelo (PCATD):** Es el grado de utilización autorizado para un PCATD, de acuerdo al cumplimiento de lo establecido en el Apéndice A de esta Norma.

3.1.2 Los estándares técnicos, características y requerimientos específicos para cada una de estas categorías, se encuentran en el Apéndice A adjunto a esta Norma.

3.1.3 **DGAC:** Dirección General de Aeronáutica Civil de Chile.

3.1.4 **DSO:** Dirección de Seguridad Operacional de la DGAC.

3.1.5 **Efecto suelo:** Es el cambio de las características aerodinámicas debido a la modificación del flujo de aire en el entorno de una aeronave causado por la proximidad con el suelo.

3.1.6 **Evaluación:** Es la estimación cuidadosa de un PCATD, efectuada por la DGAC, a fin de establecer efectivamente si los estándares requeridos por esta norma, se cumplen.

3.1.7 **Explotador u Operador del PCATD:** Es la empresa o institución, que solicita a la DGAC la evaluación y aprobación de un PCATD y que ante la DGAC de Chile es el responsable de su uso y mantenimiento continuado, para los fines que la aprobación de funcionamiento definan.

3.1.8 **PCATD** (Personal Computer Aeronautical Training Device); es un equipo que:

(a) Cumple o excede los estándares especificados en el Apéndice A de esta norma.

(b) Funcionalmente proporciona una plataforma de entrenamiento conforme a lo exigido para el entrenamiento de vuelo instrumental y

(c) Ha sido evaluado, calificado y aprobado por la DGAC.

3.1.9 **SDA:** Subdirección de Aeronavegabilidad de la DGAC.

3.1.10 **SDO:** Subdirección de Operaciones de la DGAC.

### 3.2 **Aprobación de un PCATD.**

3.2.1 Toda persona natural, Empresa o Institución que desee operar un PCATD 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 éste a la DGAC previo a su puesta en marcha.

3.2.2 Después de evaluar, inspeccionar y comprobar por un procedimiento válido para la DGAC, el comportamiento del PCATD de acuerdo a los estándares establecidos en la presente Norma, la DGAC emitirá un documento de aprobación que permitirá la operación del equipo.

### 3.3 **Requisitos que debe cumplir un PCATD para obtener una autorización de operación.**

3.3.1 Todo PCATD que califique para ser usado en el entrenamiento de personal de vuelo de acuerdo a lo establecido en el DAR 01, "LICENCIAS PARA EL PERSONAL DE VUELO DE TIERRA Y MANTENIMIENTO" y en los DAP 01 22, "PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCION Y/O REVALIDACION DE LA HABILITACION DE FUNCION DE VUELO POR INSTRUMENTOS-AVION" y en el DAP 01 23, "PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCION Y/O REVALIDACION DE LA HABILITACION DE FUNCION DE VUELO POR INSTRUMENTOS-HELICOPTERO" en cualquiera de sus categorías, deberá cumplir con lo siguiente:

- (a) Ser aprobado por la DGAC.
- (b) Contar con instalaciones e infraestructura adecuadas de acuerdo al tipo de tareas para las cuales será destinado.
- (c) Contar con un plan de mantenimiento adecuado a la complejidad de los sistemas y equipos involucrados y aprobados por la DGAC, para lo cual deberá disponer de personal técnico calificado suficiente para asegurar la correcta aplicación del programa de mantenimiento.
- (d) Cumplir satisfactoriamente con las revisiones periódicas de aprobación que efectúe la DSO, a fin de determinar su condición. La forma y cantidad de estas revisiones se establecerán y documentarán según lo establezca la DGAC. En todo caso el plazo máximo entre evaluaciones recurrentes completas no deberá exceder el plazo de un año calendario a partir de la aprobación inicial del equipamiento.

- (e) 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.
- (f) Mantener suscripciones actualizadas de Directivas de Aeronavegabilidad emitidas por la autoridad de origen de la aeronave o familia de aeronaves emuladas, que pudieren debido a su aplicación, afectar las tareas de instrucción en el PCATD, como así mismo una suscripción actualizada con el fabricante del software a fin de asegurar siempre la oportuna actualización a la última versión de éste.

### 3.4 Privilegios del operador de un PCATD.

- 3.4.1 Toda Operador que posea una autorización extendida por la DGAC para operar un PCATD y que use estos equipos para efectuar entrenamiento a tripulaciones de vuelo, tiene el derecho de solicitar a la D.G.A.C., se le otorguen créditos de horas de vuelo por el entrenamiento, dentro del proceso necesario para el otorgamiento de la habilitación de vuelo por instrumentos, según lo establecido en los DAP 01 22 y DAP 01 23.
- 3.4.2 Un PCATD debidamente calificado por la DGAC, puede ser una herramienta altamente beneficiosa cuando es usada bajo la supervisión de un instructor de vuelo a fin de alcanzar el debido conocimiento y habilidades en ciertos procedimientos, tales como: vuelo por instrumentos, procedimientos de ayuda a la navegación aérea, procedimientos de “holding”, aproximaciones instrumentales y aproximaciones fallidas. Tomando en consideración estos antecedentes, la DGAC estima necesario, que con el propósito de que el entrenamiento impartido por un operador de PCATD, se ajuste a lo establecido en los DAP 01 22 y DAP 01 23, deberá contar en todo momento en que se efectúe un proceso de entrenamiento en estos equipos, con la presencia de un instructor de vuelo por instrumentos (IVI) titular de la respectiva habilitación.
- 3.4.3 Para los efectos de reconocer a estos equipos PCATD, créditos de entrenamiento por parte de la DGAC de acuerdo a lo expresado en los DAP 01 22 y DAP 01 23, se establece lo siguiente:
  - (a) Serán créditos reconocidos aquellos que para estos efectos establezca el DAR 01.

- (b) Para habilitación IFR: las horas de vuelo en PCATD, no serán acumulables para los efectos de acreditar horas en la obtención de licencias.

### 3.5 **Proceso de aprobación por la D.G.A.C.**

#### 3.5.1 Corresponden a la SDA las siguientes funciones:

- (a) Efectuar una primera y completa evaluación objetiva del PCATD, de acuerdo a la presente norma y procedimientos aceptables para la DGAC, que sirvan de fundamento para establecer la condición del equipo previo a su autorización de funcionamiento.
- (b) Efectuar las evaluaciones recurrentes del PCATD, de acuerdo a la presente norma y procedimientos aceptables por la DGAC, que sirvan de fundamento para establecer en forma periódica, la condición operativa del equipo.
- (c) Efectuar las evaluaciones especiales necesarias al PCATD que se deban efectuar entre evaluaciones recurrentes, como producto de anomalías que se pudieren detectar, ya sea como fallas de mantenimiento o alteraciones a la evaluación inicial, que pudieren hacer presumir que el PCATD no satisface las características originales bajo las cuales se le otorgó la aprobación original para funcionar.

#### 3.5.2 Corresponden a la SDO. de la DGAC. las siguientes funciones:

- (a) Efectuar las pruebas y tests funcionales y subjetivos específicos del PCATD, de acuerdo a la presente norma y procedimientos aceptables para la DGAC, que sirvan de fundamento para establecer la condición en el que será autorizado el equipo.
- (b) Emitir un informe de aprobación correspondiente a los tests y pruebas funcionales y subjetivas, el cual será antecedente válido y complementario para la aprobación del PCATD.

#### 3.5.3 Para la primera aprobación y renovaciones sucesivas, la DSO, emitirá un documento de autorización de funcionamiento para un PCATD en particular, en el que se indicará la aprobación de funcionamiento obtenida, restricciones de uso si las hubiera y la fecha de vencimiento de la aprobación. Este documento debe ser mantenido en un lugar visible en las instalaciones donde está autorizada la operación del PCATD y a la vista del público.

- 3.5.4 En el caso de que un operador, planea desactivar el PCATD por un período prolongado (p. ej. más allá de tres meses), deberá cumplir con lo siguiente para reiniciar su funcionamiento debidamente aprobado:
- (a) Comunicar por escrito a la DSO de tal intención. Tal documento deberá señalar el tiempo estimado durante el cual el PCATD permanecerá inactivo.
  - (b) Para recobrar su aprobación de funcionamiento, la DSO efectuará y en coordinación con el operador, una evaluación al PCATD. El contenido de tal evaluación y el tiempo requerido para su ejecución y cumplimiento, estará relacionado con la cantidad de evaluaciones recurrentes no efectuadas durante el período de inactividad.
- 3.5.5 En la eventualidad de que el operador traslade el PCATD a una nueva ubicación, deberá cumplir con lo siguiente para mantener su aprobación de funcionamiento:
- (a) Comunicar por escrito a la DSO de tal intención, con al menos 30 días de anticipación,
  - (b) Previo a la vuelta al servicio del PCATD en su nueva ubicación, el operador deberá realizar una evaluación de acuerdo a lo establecido en la presente norma y siguiendo procedimientos aceptables para la DGAC. Los resultados así obtenidos, deberán ser conservados y presentados a la DSO en la siguiente evaluación programada, o según requerimiento de la DSO.
  - (c) Sin perjuicio de lo anterior, la DSO podrá disponer si lo estima necesario efectuar una evaluación especial al PCATD, antes de que este vuelva al servicio.
- 3.5.6 Toda modificación o actualización al PCATD, que afecte a los parámetros simulados, tanto de la dinámica del vuelo, desplazamiento en plataforma, funcionamiento de los sistemas o que signifique revisiones a la aprobación de funcionamiento original, requiere de una evaluación completa y de una nueva aprobación por parte de la DSO en forma previa a su ejecución y puesta en marcha.

- 3.5.7 La DGAC podrá suspender o revocar la aprobación de funcionamiento del PCATD, si durante el período de vigencia de ésta y como resultado de una evaluación recurrente o especial, el operador pierde parcial o totalmente la capacidad para operar o mantener el equipo dentro de lo especificado en su configuración original.
- 3.5.8 Las evaluaciones de cualquier tipo que se le efectúen al PCATD, están afectas a lo establecido para estos efectos por el “Reglamento de Tasas y Derechos Aeronáuticos” de la DGAC.
- 3.5.9 Para aquellos centros de instrucción y de entrenamiento de vuelo por instrumentos, que actualmente cuenten con una autorización emitida por la DGAC para usar este tipo de equipos; se concede el plazo de seis meses a contar de la fecha de entrada en vigencia de la presente norma para demostrar a la DGAC el cumplimiento de estos equipos con los estándares establecidos en la presente norma y solicitar los créditos de instrucción correspondientes.

**4.- APÉNDICE “A”:**

- APÉNDICE A: Criterios de diseño y requerimientos técnicos que debe cumplir un PCATD.

**5.- VIGENCIA:**

Esta DAN entra en vigencia a partir del 02 de Enero del 2001.



# APÉNDICE “A”

## CRITERIOS DE DISEÑO Y REQUERIMIENTOS TÉCNICOS QUE DEBE CUMPLIR UN PCATD.

Este conjunto de estándares proporciona y establece el nivel que debe cumplir un PCATD para ser usado como entrenador de vuelo de acuerdo a lo que para estos efectos prescriban los DAP 01 22 y DAP 01 23. Esta norma puede ser usada para determinar que el PCATD cumple o supera los criterios de diseño mínimos aceptables por la DGAC para este tipo de equipamiento. Un PCATD evaluado y/o calificado bajo estos estándares, puede ser usado solo como medio de entrenamiento de vuelo instrumental.

### CRITERIOS DE DISEÑO DE UN PCATD

**Controles:** Un PCATD debe poseer un determinado número de controles físicos y puede además considerar algunos controles virtuales.

1. Los **controles físicos** deberán ser reconocibles tanto para su función específica como la forma en que deban ser accionados tan solo por su apariencia. Los controles físicos serán empleados en reemplazo de otros tipos de controles tales como teclados o mouse en el control de la aeronave simulada.
2. Para los propósitos de esta norma, un **control virtual** es cualquier dispositivo de entrada destinado al control de aspectos de la simulación (tales como la configuración de la aeronave, localización geográfica, viento, noche/día, etc.) y del programa, pausa o congelamiento del dispositivo. Los controles virtuales deberán ser usados solo por el instructor (IVI) a cargo del entrenamiento del personal de vuelo.

### Requerimientos de elementos de control.

1. Una barra de comando o barra de control físicos, con desplazamiento y autocentrado que permita ajustar en forma continua las actitudes en el sentido longitudinal (pitch) y en el sentido lateral (bank),
2. Pedales físicos, con autocentrado que permitan un ajuste continuo de la actitud en el sentido direccional (yaw),
3. Un control físico de acelerador o potencia, que permita el ajuste en forma continua de los settings de potencia entre ralentí (idle) y máxima potencia (full power).

4. Controles físicos para los siguientes ítemes, según sea aplicable a la aeronave o familia de aeronaves emuladas:

- (a) Flaps.
- (b) Hélices.
- (c) Mixtures (Control de mezcla).
- (d) Aceleradores (si corresponde).
- (e) Compensador (Pitch Trim).
- (f) Equipos de radio navegación y comunicación.
- (g) Reloj o timer.
- (h) Palanca del tren de aterrizaje.
- (i) Responder (Transponder).
- (j) Altímetro.
- (k) Micrófono con switch PTT.
- (l) Control del calefactor del carburador.
- (m) Cowl flaps.

5. Señales de control.

5.1 El tiempo transcurrido entre el momento en que una señal de entrada de control reconocible por el sistema es aplicada y el momento en que se produce la respuesta a ésta (retardo), debe ser de 300 milisegundos o menor. Este estándar deberá ser certificado por el fabricante del PCATD. Los operadores no serán requeridos en el cumplimiento de este standard al momento de solicitar la aprobación de funcionamiento del PCATD. Por lo tanto los inspectores de la DSO se reservan el derecho a comprobar la exactitud de este estándar al momento en que lo estimen dentro del proceso de evaluación y aprobación del PCATD.

5.2 Las señales de control aplicadas (entradas) deberán ser comprobadas por su correcto funcionamiento por él o las computadoras y softwares del equipamiento en cada inicio de sesión de entrenamiento. Esta confirmación será mostrada en pantalla como un mensaje de aceptación o en caso de falla como una alarma de que el retardo de las señales o cualquier otro parámetro de diseño está fuera de tolerancias. Para estos propósitos, las correspondientes tolerancias deberán corresponder a las establecidas en este apéndice (párrafos 6 al 10 siguientes).

## Requerimientos de los elementos del *display*.

### 6. Instrumentos e indicadores.

- 6.1 Un altímetro ajustable con marcas e incrementos por cada 20 pies o menos, operable a través de todo el rango operativo de la aeronave o familia de aeronaves emuladas.
- 6.2 Un indicador de rumbo (*heading*) con marcas e incrementos por cada 5°, o menos, desplegadas en un círculo de 360°. Segmentos de arco menores a 360° pueden ser selectivamente desplegados si se desea o es requerido, según sea aplicable a la aeronave o familia de aeronaves emuladas.
- 6.3 Un indicador de velocidad aérea (*airspeed*) con marcas e incrementos de acuerdo a lo que corresponda a la aeronave o familia de aeronaves emuladas.
- 6.4 Un indicador de velocidad vertical con marcas e incrementos por cada 100 pies por minuto (ppm), tanto para el ascenso como para el descenso, durante los primeros 1000 ppm de ascenso y descenso y cada 500 ppm en ascenso o descenso en el resto de las escalas para un mínimo de  $\pm 2000$  ppm de recorrido total del display, o según sea aplicable a la aeronave o familia de aeronaves emuladas.
- 6.5 Un indicador de viraje (*Turn and Bank*) con marcas e incrementos para un rango de 3° por segundo tanto para virajes hacia la izquierda como hacia la derecha. El rango indicado de 3° por segundo debe estar dentro de la deflexión máxima del indicador.
- 6.6 Un indicador de deslizamiento y derrape (*slip & skid*) con información de coordinación desplegada de la manera convencional, en donde una condición de vuelo coordinado queda representado con la bola del instrumento en posición centrada. La imagen de un triángulo dividido puede ser usada para indicar esta condición de acuerdo a lo aplicable a la aeronave o familia de aeronaves emuladas.
- 6.7 Un indicador de actitud con marcas en incrementos por cada 5° de "*pitch*" o menos, desde 20° "*pitch up*" hasta 40° "*pitch down*" o según sea aplicable a la aeronave o familia de aeronaves emulada. Las marcas del ángulo de inclinación alar (*bank*), deben estar representadas para indicaciones de nivel de ala de 10,20,30 y 60°, (opcionalmente se puede agregar una indicación en los 45° ), tanto para indicaciones de ángulos de inclinación alar (*bank*) hacia la derecha como hacia la izquierda.
- 6.8 Instrumentos de motor según sea aplicable a la aeronave o familia de aeronaves emuladas, que considere indicaciones de rangos normales, mínimos y máximos.

- 6.9 Un medidor (instrumento) de succión o presión, según sea aplicable, con un display acorde a la aeronave o familia de aeronaves emuladas.
- 6.10 Un indicador de la posición de “*flap*”, con la capacidad de mostrar la posición actualizada del “*flap*”. Tales indicaciones deben corresponder a las típicas correspondientes a la aeronave o familia de aeronaves emuladas.
- 6.11 Un indicador de compensación (*pitch trim*) con la capacidad de mostrar el “*zero trim*” y las indicaciones apropiadas de la aeronave en condiciones de “*nose up pitch*” y “*nose down pitch*”, tal como se observa en la aeronave o familia de aeronaves emuladas.
- 6.12 Representación de equipos de radio comunicación, con el despliegue de las frecuencias de comunicación en uso.
- 6.13 Representación de equipos de radio navegación, que incluyan ADF, VOR e ILS (con su correspondiente identificación auditiva) y un receptor de Marker Beacon. Según sea aplicable, las siguientes marcas y los respectivos incrementos deberán estar presentes:
- (a) Marcas de desviación para trayectoria de curso y descenso (*course/glide slope*) (VOR/ILS) de ½ punto o menos.
  - (b) Desviaciones de 5° o menos para ADF y RMI según sea aplicable.
- 6.14 Un reloj con indicaciones en incrementos por cada minuto y segundo o un temporizador con indicación de minutos y segundos.
- 6.15 Un compás magnético con marcas en incrementos por cada 10° o menos. El instrumento deberá indicar el correspondiente adelanto o retraso durante los virajes.
- 6.16 Un panel de respondedor de ATC , con el despliegue de la situación actualizada de este equipo.
- 6.17 Uno o más indicadores de cantidad de combustible, con la indicación de cantidad de combustible remanente, ya sea en formato análogo o digital, según sea aplicable a la aeronave o familia de aeronaves emuladas.

7. Todos los instrumentos antes mencionados, deberán ser visibles durante todas las operaciones de vuelo. La razón de refresco de las indicaciones de estos instrumentos deberán proporcionar una imagen que:
  - (a) No aparezca desenfocada.
  - (b) No contenga saltos o discontinuidades que produzcan algún grado de distracción durante su operación.
  - (c) No contenga bordes o líneas dentadas que distraigan la vista.
  
8. La velocidad de refresco de la imagen deberá ser de 10 Hertz o más rápida. Cada display deberá sentir, un cambio y deberá reaccionar a un valor menor al aquí establecido. Los refrescos de display deberán mostrar una tendencia de cambio (dentro del rango total del instrumento considerado), que sea igual o mayor que los siguientes valores:
  - (a) Indicador de velocidad aérea (*Airspeed*): por cada 5 knots.
  - (b) Indicador de actitud (*Attitude*): por cada 2° en de variación longitudinal o lateral.
  - (c) Altímetro : por cada 10 pies de variación.
  - (d) Indicador de Viraje (*Turn & Bank*): Por cada ¼ en el rango de giro estándar.
  - (e) Indicador de rumbo (*Heading*): Por cada 2° de variación en el rumbo.
  - (f) Variómetro (VSI): Por cada 100 ppm (pies por minuto) de variación.
  - (g) Tacómetro: Por cada 25 rpm o un 2% de variación en la velocidad de la turbina.
  - (h) VOR/ILS: Por cada 1° de variación para el VOR ó ¼ de 1° para el ILS.
  - (i) ADF: Por cada 2° de variación.
  - (j) Reloj o Temporizador: Por cada segundo de tiempo transcurrido.
  
9. Los displays deberán reflejar el entorno dinámico de la aeronave en tiempo real, es decir por ejemplo, que una lectura de 500 ppm en el VSI debe reflejar de manera correspondiente el movimiento en el altímetro tanto en dirección como en valor de altura y un incremento en la potencia deberá quedar reflejado en un incremento en la indicación de rpm o potencia de la turbina según corresponda.
  
10. Las representaciones gráficas del entorno de la aeronave (si corresponde), ya sea

en situación de “en vuelo” o “en tierra”, deberán ser de alta definición y corresponder a escenarios en lo posible específicos, aún cuando se aceptará el uso de escenarios genéricos con las debidas limitaciones para los efectos de los entrenamientos del personal de vuelo.

### **Requerimientos de la dinámica de vuelo**

- 1.- La dinámica de vuelo de un PCATD debe ser comparable en sus capacidades y prestaciones a la aeronave para la cual se requiere entrenamiento. No es requerimiento para un PCATD el tener incorporado a sus sistemas un “*control loading*” para replicar en forma exacta a una aeronave en particular. Así mismo no se requiere de un “set de data aerodinámica” en la determinación de las fuerzas a simular durante el proceso de fabricación.
- 2.- Los parámetros de performance de la aeronave (velocidad máxima, velocidad de crucero, velocidad de pérdida de sustentación (stall), rango máximo de ascenso) deberán ser comparables a la aeronave o familia de aeronaves emuladas.
- 3.- La componente de ascenso vertical de la aeronave debe cambiar como una función del ángulo de inclinación alar (*bank*), de manera comparable en sus capacidades y prestaciones a la aeronave o familia de aeronaves emuladas.
- 4.- Los cambios en la posición del “*flap*”, de los “*slat*” (si corresponde) y de la posición del tren de aterrizaje (si corresponde) deben ser acompañados con los correspondientes cambios en la dinámica del vuelo, comparables en sus capacidades y prestaciones a la aeronave o familia de aeronaves emuladas.
- 5.- La presencia e intensidad de vientos y turbulencias deben ser reflejadas en sus cualidades de capacidad y prestaciones a la aeronave simulada y deben ser comparables en sus capacidades y prestaciones a la aeronave o familia de aeronaves emuladas.