



CAPITULO II

EVALUACION DE EQUIPOS DE PRUEBA PARA EQUIPOS Y SISTEMAS DE AVIONICA

SECCIÓN 1. ANTECEDENTES

1. OBJETIVO.

Este capítulo suministra guías para la evaluación de los equipos de prueba usados durante la calibración, reparación y overhaul de los equipos de aviónica.

2. GENERAL

Un taller certificado para la reparación y mantenimiento de equipos de aviónica usados en aviación, deberá disponer de equipos de prueba apropiados y debidamente aprobados por la autoridad o el fabricante, para cumplir el mantenimiento. Sin tener en cuenta el tipo de equipo a usar para cumplir el mantenimiento, es necesario tener un mínimo de equipos de prueba; son aceptables los requeridos por el fabricante.

A. Equipos equivalentes para efectuar pruebas.

Normalmente, los equipos equivalentes para efectuar pruebas son los que recomiendan los fabricantes de los equipos/componentes o los fabricantes de las aeronaves.

- 1) Antes de aceptar un equipo de prueba como equivalente, se deberá efectuar una comparación entre las especificaciones del equipo de prueba recomendado por el fabricante y los propuestos por el taller reparador.
- 2) Los equipos deberán ser capaces de cumplir todas las pruebas normales y chequeo de todos los parámetros del equipo al cual se le va a hacer la prueba. El nivel de exactitud deberá ser igual o mejor que el del equipo recomendado por el fabricante.

B. Actualización de equipos de prueba.

- 1) Los avances en las últimas tecnologías a menudo afectan los modos y parámetros de los equipos de aviónica. Por esa razón, los equipos de prueba aceptados previamente, pueden necesitar ser modificados, para asegurar compatibilidad con nuevos equipos que deban ser probados.
- 2) Excedentes militares de equipos de prueba son usados algunas veces por talleres reparadores como unidad primaria de prueba o como probador de reserva en caso de falla de la unidad de prueba primaria.

Modificación de esos equipos puede ser requerida para que puedan ser usados corrientemente dentro de los estándares industriales y requerimientos de equivalencia.

C. Calibración de equipos de prueba.

Las regulaciones requieren que los talleres que mantienen equipos de prueba, deberán efectuarle pruebas regulares a intervalos específicos para asegurar su correcta calibración.

- 1) El Instituto de Normas y Procedencias Tecnológicas de U.S.A. (National Institute of Standards and Technology Traceability), y el Instituto de Normas y Medidas o Instituto Equivalente aceptado por la UAEAC podrán verificar y revisar los récord de calibración de los equipos de prueba, de acuerdo al número de registro de prueba que debe tener cada equipo que se este usando. Ese número certifica la procedencia del equipo utilizado en la calibración.
- 2) Si el taller reparador usa un estándar para realizar la calibración, ese estándar no podrá ser usado para cumplir mantenimiento.
- 3) Los intervalos de calibración para los equipos de prueba podrán variar con el tipo de equipo, medio ambiente y uso. Las practicas industriales aceptan como intervalos usuales de calibración un año.

Las consideraciones que deben ser tenidas en cuenta para la aceptación de los intervalos de calibración deben incluir lo siguiente :

- Recomendaciones del fabricante para el tipo de equipo.
 - La historia del comportamiento en el pasado de las calibraciones efectuadas en el taller reparador, como aplique.
- 4) Si el manual del fabricante no describe un procedimiento de prueba, el taller reparador deberá coordinar con el fabricante el desarrollo de procedimientos necesarios antes del uso de cualquiera de los equipos.
 - 5) El equipo de prueba que no sea usado para certificar componentes como servicable



(pruebas funcionales o caza-fallas solamente) deberá ser identificado como tal y ser excluido de los requerimientos de calibración periódica certificada.

3. EQUIPO AUTOMÁTICO DE PRUEBA (ATE)

La siguiente guía deberá ser usada para determinar los procedimientos de mantenimiento adecuados, para mantener y establecer programas, para el uso del ATE. El criterio aplicado para un ATE es la evaluación del comportamiento específico, para el reemplazo de unidades en la línea.

A. El ATE es una unidad configurada para auto probarse e integrada para suministrar una prueba rápida y segura de los equipos digitales y análogos de aviónica. El ATE consiste de lo siguiente:

- Dispositivos de medición y estimulación programable.
- Computador digital con sus programas y partes (hardware y software).
- Equipos periféricos y dispositivos de interconexión del computador digital.
- Impresoras o registradores para los resultados de la prueba.

B. El ATE es generalmente instalado en un taller reparador como parte del sistema para probar equipos. El ATE puede variar en tamaño, desde una unidad grande en un taller reparador, hasta una unidad pequeña portátil usada en las inspecciones de rampa.

- 1) Un número de sistemas de aviónica usados en aviones corrientes son de tal complejidad que no se ha diseñado equipo de prueba manual para cumplir esas pruebas. Fabricantes regulares emplean ATE para la prueba de las unidades en producción cuando no disponen de un equipo de prueba manual.
- 2) Si un ATE es usado en diferentes tipos de equipos de aviónica que cumplan o tengan características similares, este deberá tener un sistema de auto prueba que asegure que la unidad esta operando dentro de los limites de tolerancias aceptables.

4. Equipo de prueba integrado (BITE).

A. Las características primarias de un BITE son las de un auto probador de sistemas de componentes de aviación fabricados con características similares con un indicador pasivo de fallas. Si el flujo de una señal funcional se detiene o se incrementa por encima de los niveles máximos aceptados, una

alarma visual/aural es mostrada para indicar que ha ocurrido un mal funcionamiento.

Cualquier alarma podrá ser generada de forma automática o por la selección manual de los dispositivos involucrados en la prueba.

Algunas de las funciones o capacidades de un BITE incluyen lo siguiente:

1) La evaluación incluirá:

- a) Status de los sistemas y verificación de su mal funcionamiento por:
 - RAC Parte IV, Capítulos I, II, V, VI y XI.
 - El uso de alarmas go / no go.
 - Lecturas cuantitativas.
- b) Estatus de capacidad degradada, incluyendo:
 - Operación de circuitos marginales.
 - Degradación del deterioro del modo funcional.

2) Monitoreo crítico continuo que suministre:

- Lecturas continuas.
- Muestras de registros de lectura.
- Aislamiento de fallas de los módulos y los conjuntos.

B. Antes de la aceptación; el inspector deberá determinar si las limitaciones, parámetros y confiabilidad de los sistemas de prueba son iguales o mejores que los componentes y/o los sistemas que van a ser probados.

Si esto no puede probarse, es responsabilidad del inspector, requerir una completa reevaluación del programa o cuando sea necesario, requerir la asistencia del jefe del Grupo Técnico.

SECCIÓN 2. PROCEDIMIENTOS

1. PRE-REQUISITOS Y REQUERIMIENTOS DE COORDINACIÓN

A. Pre-requisitos:

- Terminar exitosamente el curso de adoctrinamiento para inspectores de aeronavegabilidad.

- Curso completo del equipo de prueba.

B. Coordinación.



Estas tareas pueden requerir coordinación con el PMI y el fabricante.

2 REFERENCIAS, FORMAS Y AYUDAS DE TRABAJO

A. Referencias.

- Registro de la fecha e identificación de la persona que cumplió la calibración.
- RAC Parte Cuarta, Capítulo I, II, V, VI y XI.
- Guía para el inspector de aeronavegabilidad Volumen II, Parte 7, Capítulo V, Evaluación de las facilidades y equipos de un Taller reparador.
- Circular informativa 101-T-05 Guía para el desarrollo y la evaluación del manual de procedimientos de inspección de los talleres reparadores (MPI).

B. Formas. Ninguna.

C. Ayudas de trabajo. Ninguna.

3. PROCEDIMIENTOS

A. Cumplimiento de inspección.

- 1) Determine que equipo de prueba es requerido, revisando el equipo propuesto y/o el manual de mantenimiento del fabricante.
- 2) Determine si el probador propuesto, cumple los requerimientos para ser usado como un equipo de prueba equivalente. Antes de la aceptación del equipo de prueba equivalente, verifique que cumpla lo siguiente:
 - a) Asegúrese que las limitaciones, parámetros y confiabilidad del equipo de prueba propuesto son equivalentes a las del equipo de prueba recomendado por el fabricante.
 - b) Compare las especificaciones del equipo propuesto y las del fabricante.
 - c) Observe la demostración del equipo de prueba equivalente propuesto.
 - d) Solicite asistencia de la oficina del Grupo Técnico de la UAEAC, como sea necesario.
- 3) Asegúrese que el poseedor del equipo de prueba propuesto de prueba tiene un control completo, por ejemplo sobre la propiedad, arrendamiento etc.

- 4) Asegúrese que el manual del equipo propuesto incluye los siguientes procedimientos:

- Identificación del equipo de prueba.
- Inspección y calibración del equipo de prueba.
- Registro de la fecha e identificación de la persona que cumplió la calibración.
- El uso de alarmas si/no (go/no-go).

* Información cuantitativa.

- 5) Inspección en toda la evaluación del equipo de prueba, incluyendo herramientas de precisión y equipos de medición, que aseguren lo siguiente :

- a) Que todo los equipos han sido probados a intervalos regulares y dentro de los periodos de tiempo de vigencia requeridos.
- b) Que los equipos de prueba han sido calibrados bajo estándares y que su procedencia de trazabilidad sea amparada por uno de lo siguiente:
 - El Instituto Nacional de Normas y Tecnologías de la U.S.A. o el Instituto Nacional de Normas y Medidas o Equivalente aceptado por la UAEAC.
 - Estándares establecidos por el fabricante del equipo de prueba.
 - Si el equipo de prueba fue fabricado en el extranjero, los estándares del país donde el fue fabricado, deberán estar aprobados por su autoridad y/o ser aceptados por la UAEAC.

B. Evaluación ATE/BITE.

- 1) Asegúrese de lo siguiente :

- a) Que los programas de prueba del ATE/BITE, suministren un profundo análisis que asegure que los componentes del avión serán probados funcionalmente, dentro de los límites prescritos por el fabricante.
- b) Que todos los requerimientos de chequeos que sean cumplidos.
- c) Que el solicitante haya establecido procedimientos que encierran y describen la totalidad del programa para el manejo y control de la unidad ATE, incluyendo lo siguiente:



- Límites y estándares.
 - Evaluación de cumplimiento de chequeos y pruebas.
 - Identificación individual del ATE, por número de prueba.
 - Programa de mantenimiento.
 - La fuente de los programas de software del ATE (cualquier programa hecho en casa o comprado a un proveedor autorizado).
 - Los métodos de control e identificación del estatus de revisión de los programas de software.
- 2) Determine si el proveedor de servicios de mantenimiento, asegura que todos los servicios son cumplidos de acuerdo a los programas de mantenimiento aprobados por el propietario.
- 3) Asegúrese que siempre que una prueba de examinación automática de un BITE es remplazada por un chequeo manual, este debe cumplir los requerimientos en cuanto a calidad y cantidad de las pruebas y el análisis sustancial del comportamiento de los componentes y/o sistemas.
- 4) Asegúrese que cuando un BITE aprobado es reemplazado por un chequeo manual actualizado, el auto-chequeo sea lo suficientemente profundo para cumplir con los requerimientos de la tarea.
- Nota:** Los inspectores no deberán dejarse engañar con declaraciones como "Factores Confidenciales" los cuales no tienen un significado específico mientras no sean definidos.
- 5) Asegúrese que el análisis del BITE incluye las limitaciones y muestra los componentes chequeados, conectores asociados y alambrados.
- Nota:** Algunos BITES cuantitativos pueden no ser capaces de chequear totalmente un sistema, así como ILS, a no ser que la señal sea introducida a través de la antena.
- C. Resultado de los análisis. Revise los resultados de la inspección y discuta cualquier discrepancia con el solicitante.

4. RESULTADOS DE LA TAREA

- A. Archive las formas tramitadas

- B. Las terminación de estas tareas puede ser el resultado de lo siguiente:

- 1) Coordinación de los resultados de la Inspección con el gerente de certificación del proyecto, si hace parte de un proyecto de certificación.
- 2) Aceptación / aprobación o no aceptación / desaprobación, del equipo de prueba.
- 3) Emisión de una carta para el operador / solicitante detallando los resultados de la Inspección.

- C. Documente la tarea. Archive toda la papelería que soporte el proceso en la oficina en el archivo del operador.

5. ACTIVIDADES FUTURAS

- Seguimiento normal.



EVALUACION DE EQUIPOS DE PRUEBA PARA EQUIPOS Y SISTEMAS DE AVIONICA

Operador/Proveedor:	Fecha:	Lugar:
----------------------------	---------------	---------------

Área de Evaluación	Área de Evaluación	Área de Evaluación	Área de Evaluación
--------------------	--------------------	--------------------	--------------------

1A		3A2b		3B1b		4B2	
1B		3A2c		3B1c		4B3	
2A		3A2d		3B2		5	
2B		3A3		3B3			
2C		3A4		3B4			
3A		3A5		3B5			
3A1		3A5a		3C			
3A2		3A5b		4A			
3A2a		3B1a		4B1			

ANOTACIONES:

FIRMA DEL INSPECTOR