

PROCESO SELECTIVO PARA EL INGRESO, POR EL SISTEMA PROMOCIÓN INTERNA, EN LA ESCALA DE CIENTÍFICOS SUPERIORES DE LA DEFENSA 26044 (Resolución 400/38497/2023), de 18 de diciembre, B.O.E. N° 305 de 22 de diciembre de 2023).

## **TRIBUNAL CALIFICADOR nº 2**

### **ESTRUCTURA Y MECANISMOS AEROESPACIALES**

#### **CASO PRÁCTICO Nº 1**

Se requiere realizar un **primer dimensionado** por el método de Modelos de Elementos Finitos (MEF), utilizando Patran como Pre/post y NASTRAN como solver, de un **equipo a bordo de una aeronave** formado a grandes rasgos de:

- a) Un adaptador de forma básica cilíndrica, en material Aluminio, y con pequeño espesor. El adaptador tiene 2 pestañas (inferior y superior) cada una con 8 taladros. La pestaña inferior es para la unión a la plataforma aérea, mientras que en la superior se atornilla una placa soporte.
- b) La placa soporte superior tiene forma de anillo circular, está fabricada en material Sandwich (revestimiento en laminado de fibra de carbono, y núcleo de HONEYCOMB), y en el círculo interior tiene 8 taladros para la unión a la pestaña del cilindro-adaptador.
- c) La placa soporte lleva 2 equipos ópticos (cargas de pago) de masa relevante y con posición conocida del centro de gravedad (CDG) de dichos equipos. Además lleva instalados otra serie de equipos auxiliares, de los que se conoce la masa total (la suma de la masa de esos equipos auxiliares), no conociéndose todavía con exactitud la posición de dichos equipos auxiliares.

Los **criterios de diseño mecánicos** más importantes son:

- Requisito de **rigidez**: primera frecuencia propia del equipo  $> 60$  Hz, para evitar acoplamientos con los modos propios de la aeronave.
- Requisito de **resistencia** a carga estática: nivel de carga de 5 g en el plano horizontal, y  $-4g$  en dirección vertical (la directriz del cilindro).
- Requisito de carga random: en los tornillos de la pestaña inferior del equipo se ha de considerar una vibración forzada (un espectro de aceleración PSD en unidades de  $g^2/Hz$ , y en función de la frecuencia) de baja amplitud, siendo el rango de frecuencias de 10 a 40 Hz. Dicho espectro PSD se ha derivado de mediciones en vuelo realizadas en la aeronave. Ante dicha carga random se ha de verificar que el desplazamiento (valor  $3\sigma$ ) sufrida por los equipos ópticos no supera un cierto valor límite (requisito de **funcionalidad**).

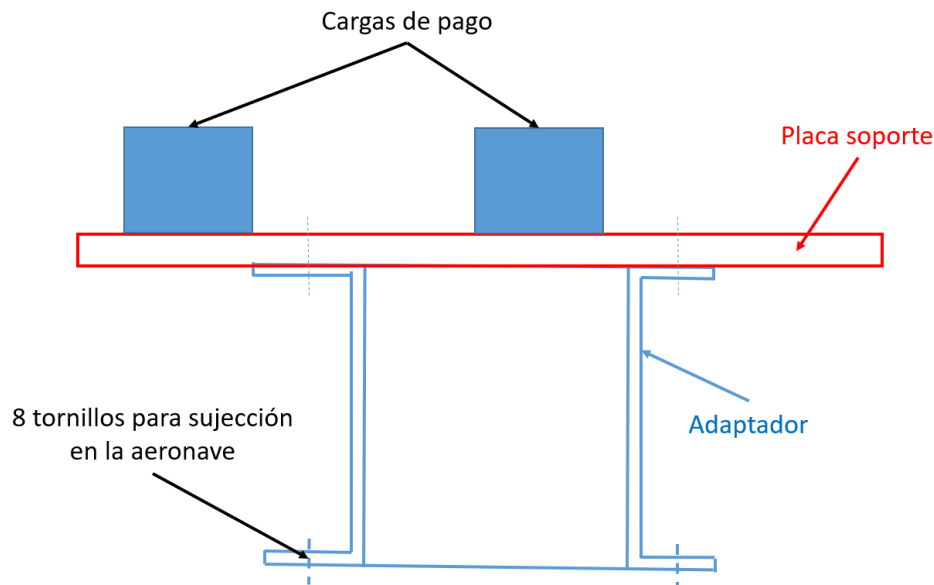


Figura 1: Esquema general del equipo a bordo de la aeronave

## PREGUNTAS

Explique cómo realizaría las siguientes tareas:

- 1 Para la preparación del MEF proponga los **tipos de elementos** a usar para cada parte del equipo:
  - Adaptador
  - Placa soporte
  - Tornillos de sujeción del adaptador a la aeronave
  - Tornillos de sujeción del adaptador a la placa soporte
  - Equipos ópticos (cargas de pago) a montar en la placa soporte
  - Resto de equipos auxiliares que lleva la placa soporte.
- 2 Que **modelos de material** propondría para el adaptador, y para la placa soporte. ¿Como se aplican las condiciones de apoyo del MEF y las cargas?
- 3 Explique el **chequeo MEF** de modos rígidos de vibración.
- 4 Como realizaría los análisis estáticos, resultados a obtener en el análisis MEF. Explique cómo realiza la verificación de **resistencia** del adaptador, de la placa soporte, y de los tornillos.
- 5 Como se verifica el requisito de **rigidez** del equipo.
- 6 Como verificaría el requisito de funcionalidad de los equipos ópticos.

**Aclaraciones**

- No se pide un desarrollo completo de conceptos teóricos, sino una introducción y explicación de la aplicación práctica de los mismos al supuesto que se plantea.

Puede haber varias soluciones válidas para el supuesto. Se busca coherencia a lo largo del ejercicio, y una justificación adecuada de las respuestas.