

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. Nº 305 de 22 de diciembre de 2023).

## **TRIBUNAL CALIFICADOR nº 2**

### **DISEÑO OPTOMECÁNICO Y PROTOTIPADO UNIDADES ÓPTICA ESPACIAL**

#### **CASO PRÁCTICO Nº 1**

Durante la fase de desarrollo de un sensor óptico espacial, ubicado sobre un *lander*, es necesario definir el procedimiento de fabricación mediante técnicas aditivas de la estructura soporte del sensor.

La estructura soporte debe cumplir con los siguientes requisitos:

- No generar campo magnético.
- Ligero (densidad menor a 3800 kg/m<sup>3</sup>).
- Soportar temperatura de hasta 150 °C e ignífugo.
- Se debe mantener la integridad estructural durante el ciclo de vida completo del componente.
- Facilidad y rapidez de fabricación.
- Se requerirá fabricar múltiples unidades diferentes durante la fase de desarrollo hasta validar funcionalmente el modelo final.
- Envolvente máxima del componente 100x80x80 mm.
- Espesores mínimos 3 mm.
- Precisión dimensional máxima requerida 0.2 mm, menos en guías laterales que será de 0.05 mm.
- El análisis de cargas estáticas indica que, en la situación más crítica, las tensiones principales alcanzadas en una zona del componente son  $\sigma_1 = 10$  MPa,  $\sigma_2 = 70$  MPa y  $\sigma_3 = 30$  MPa.
- La estructura tiene cuatro tornillos de interfaz en su base.

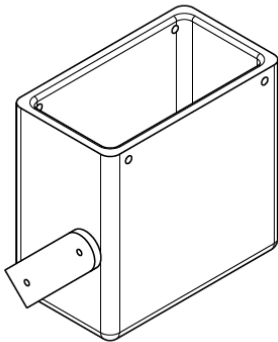
Indique:

1. Material más apropiado justificando su elección. Seleccione uno de los proporcionados en la tabla.
2. Margen de seguridad a fluencia para la situación más crítica de carga estática.
3. Técnicas de fabricación propuestas y parámetros de las mismas tanto para los prototipos como para el modelo final.
4. Limitaciones de uso del componente (estructural, térmico, mecánico...).
5. Tratamientos superficiales, si se consideraran necesarios.

6. Postprocesos necesarios.

7. Métrica optimizada de los tornillos de interfaz. Se tendrá en cuenta que:

- Los tornillos utilizados son de acero A4-80 (0.2% resistencia a fluencia = 600 N/mm<sup>2</sup>).
- La precarga aplicada a los tornillos deberá evitar el fallo por deslizamiento.
- Suponga una incertidumbre del  $\pm 25\%$  en la aplicación de la precarga.
- El peso del componente se estimará multiplicando la densidad del material por la envolvente máxima.
- La aceleración máxima se estimará de acuerdo a las cargas esperadas en un lanzamiento espacial.
- Los coeficientes de fricción se extraerán de la tabla adjunta.



## Materiales

Material	Esfuerzo a fluencia (MPa)	Módulo Elástico (GPa)	Densidad (g/cm <sup>3</sup> )	Tg (°C)	Elongación a rotura (%)
ABS	33	1,08	1,2	108	11
PLA	48	1,47	1,3	57	4,3
HIPS	17	1,18	1,13	98	1,9
PETG	40	1,39	1,3	77	6,4
TPU	10	0,05	1,2	175	3320
PEEK	86	3,3	1,29	143	6
PA12	48	1,65	0,95	86	20
PP	22	0,9	0,84	80	529
AlSi10Mg	268	75	2,68	-	8

## Coeficientes de fricción

Coeficiente de fricción debajo de la cabeza del tornillo	Coeficiente de fricción entre las roscas	Coeficiente de fricción entre las placas a unir
0,1	0,15	0,2