



---

### **NORMAS PROBLEMAS**

- **ÚNICAMENTE SE PERMITE EL USO DE CALCULADORA Y DEL FORMULARIO DE LA ASIGNATURA.**
  - **DURACIÓN: 60 MINUTOS**
- 

### **PROBLEMA 2 (2,5 PUNTOS)**

Un vibrador de olivos consiste en una vara hueca de aluminio de sección circular y 1.700 mm de longitud conectada a un motor con transmisión tipo biela-manivela, que le comunica un movimiento vibratorio en dirección axial exclusivamente.

Al final de la vara se encuentra una pinza en forma de U que, con un uso experto del equipo, es capaz de sujetar las ramas del árbol para que la vara las haga vibrar.



El motor gira a 2.000 rpm y la carrera es de 62 mm. En función del tamaño de la rama enganchada, la resistencia que se encuentra el equipo es variable, pero el grosor de las ramas que la pinza puede enganchar se limita por el grado de abertura de esta, no siendo nunca superior a 40 mm, por lo que se puede estimar que la máxima carga no superará los 80 N (igual en tracción y en compresión).

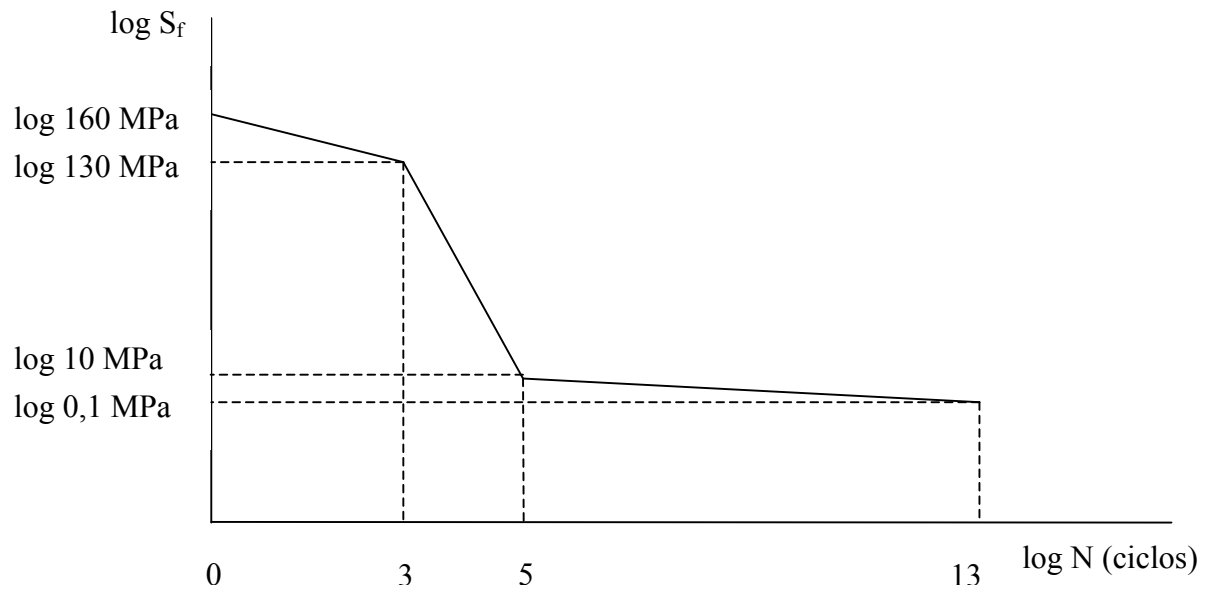
- 1.- Calcular la vida útil de la vara en años sabiendo que la máquina funciona una media de 4 horas diarias por 60 días anuales.
- 2.- Mismo cálculo que en el apartado 1 pero suponiendo que, por necesidades del manejo del equipo (para evitar que la rama se salga de la pinza durante el funcionamiento), el operario empuja la rama generando una fuerza en la punta, perpendicular a la vara, de 5 N.
- 3.- Mismo cálculo que en el apartado 2 incluyendo además un momento torsor en la punta de 10 Nm.
- 4.- Calcular la máxima carga axial que podría sufrir la vara en las condiciones del apartado 1 si la fabricamos con las mismas dimensiones pero en acero fundido de resistencia a la tracción  $S_{ut} = 800$  MPa para que alcance vida infinita con una confiabilidad del 90%.



**Datos:**

- La sección de la vara tiene un diámetro exterior de 30 mm y un espesor de pared de 2 mm.

Curva S-N de la pieza original (aluminio):



Nota: La linealidad en las relaciones se verifica en el diagrama doblemente logarítmico.

- Para todos los cálculos suponer un coeficiente de seguridad  $n = 4$ .
- Para el acero fundido considerar un acabado superficial comparable al del acero laminado en caliente.