

(10 pts) Nombre: \_\_\_\_\_

Muestre todos los cálculos claramente y en orden. Justifique todas las respuestas algebraicamente cuando sea posible. Está permitido el uso de calculadora y apuntes. En caso que use calculadora, escriba todos los cálculos importantes, y si ha generado gráficos en la misma, dibújelos en el papel.

Duración: 80 minutos.

**1. (40 pts) Problema #1**

Un eje para transmitir potencia mediante chaveta está sometido a un torque que varía entre 5000 Nm y 10000 Nm. Suponga que el factor de concentración de esfuerzo a fatiga ( $K_f$ ), tanto para la componente media como para la alternante, siempre es 2.5 en el chavetero. No hay cambio de secciones en el eje.

El material del eje posee las siguientes propiedades mecánicas:  $S_u = 500$  MPa,  $S_y = 300$  MPa. El eje se fabricó mediante mecanizado. Se sabe que el factor de corrección de la resistencia a la fatiga equivale al 60% del factor de Marin para el tamaño.

Determinar el diámetro del eje para un factor de seguridad  $n = 2$ . Verifique según el criterio de Goodman modificado y según fluencia en el primer ciclo, utilizando en ambos casos el esfuerzo equivalente de von Mises. Redondear el diámetro final hacia el entero inmediatamente superior.

**2. (20 pts) Problema #2**

El límite de resistencia teórico a la fatiga de un componente mecánico de acero es de  $0.5 S_u$ , mientras que su límite real de resistencia a la fatiga es de 280 MPa. La resistencia a la tracción del material es 630 MPa (91.4 ksi). El componente mecánico se somete a un estado de carga variable que produce los siguientes dos casos de esfuerzos ( $\sigma_m$  = esfuerzo medio;  $\sigma_a$  = esfuerzo alternante):

- $\sigma_{m1} = 315$  MPa y  $\sigma_{a1} = 96$  MPa, el 80% del tiempo
- $\sigma_{m2} = 245$  MPa y  $\sigma_{a2} = 145$  MPa, el 20% del tiempo

En la zona donde se reportan estos esfuerzos, suponga factores de concentración de esfuerzo a fatiga  $K_f = 1.5$  para la componente alternante, y  $K_{fm} = 1.0$  para la componente media. Estime la vida esperada en ciclos para el componente mecánico.