

# EM405 - MECANISMOS Y ELEMENTOS DE MÁQUINA

## TRABAJO PRÁCTICO 1

### CONCENTRADORES DE TENSIONES Y FATIGA

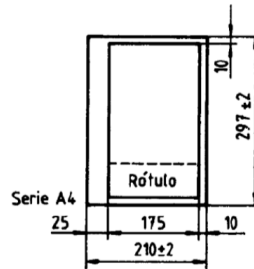
**Referencia:** Shigley, capítulo 5 y capítulo 6

**Consigna:** Resolver los ejercicios detallados en el presente documento.

**Presentación de la resolución de los ejercicios:** Elaborar el desarrollo de la resolución en hojas tamaño A4, utilizando escritura prolija a mano alzada. Respetar los márgenes para el enmarcado según IRAM.

#### IRAM 4504

- Dimensión: Formato A4 (210 x 297) – Ver Página nº 13
- Enmarcado: Ver Página nº 15
  - Carillas impares:
    - Margen Izquierdo: 25 mm
    - Margen Derecho 10 mm.
    - Márgenes Superior e inferior: 10 mm.
  - Carillas pares: (Si se usan)
    - Margen Izquierdo: 10 mm
    - Margen Derecho 25 mm.
    - Márgenes Superior e inferior: 10 mm.

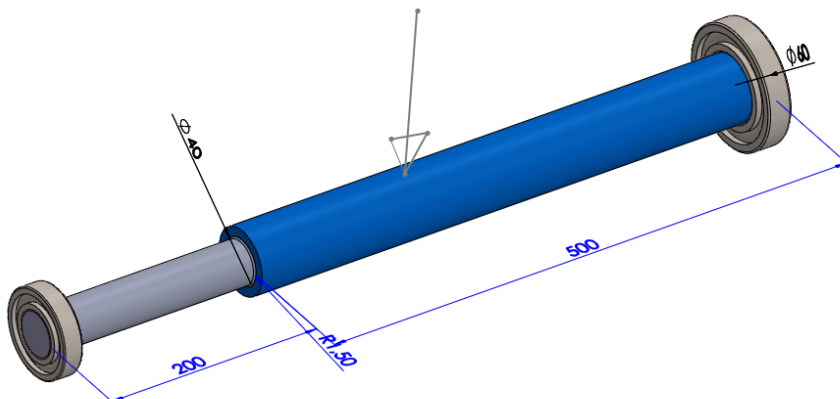


*Todos los alumnos deberán desarrollar todos los ejercicios propuestos. Sin embargo, se asignará a cada alumno un ejercicio que deberá presentar al resto de los alumnos, al finalizar la clase práctica. La presentación no deberá superar los 10 minutos de duración.*

### Ejercicio 1: Fatiga

Presentado por el estudiante: Rafael Meier

Calcular la vida en fatiga considerando material acero [1045 rolado en caliente](#) con una resistencia a la tracción de 595 MPa. El eje recibe en su centro una carga vertical de 500N.



Calcular la vida en fatiga para las siguientes condiciones de acabado superficial:

- A. Radio de acuerdo con acabamiento de maquinado
- B. Radio de acuerdo con acabamiento superficial esmerilado

Acabado superficial	Factor a		Exponente b
	$S_{ut}$ , kpsi	$S_{ut}$ , MPa	
Esmerilado	1.34	1.58	-0.085
Maquinado o laminado en frío	2.70	4.51	-0.265
Laminado en caliente	14.4	57.7	-0.718
Como sale de la forja	39.9	272.	-0.995

Para la elaboración del cálculo, tomar como base lo indicado en este video:  
<https://www.youtube.com/watch?v=nCEn924X2aI>

## Ejercicio 2: Fatiga

Presentado por el estudiante: Valentino Nunes

Una viga rotativa fabricada en acero tipo [1035](#) tiene una resistencia a la tracción de 495 MPa

Si el elemento está sometido a una tensión completamente invertida de 310 MPa, calcule:

- Cuál es el factor de seguridad para operar hasta 10 mil ciclos?
- Cual es el número de ciclos en los que teóricamente ocurriría la falla?

Para la elaboración del cálculo, tomar como base lo indicado en este video:

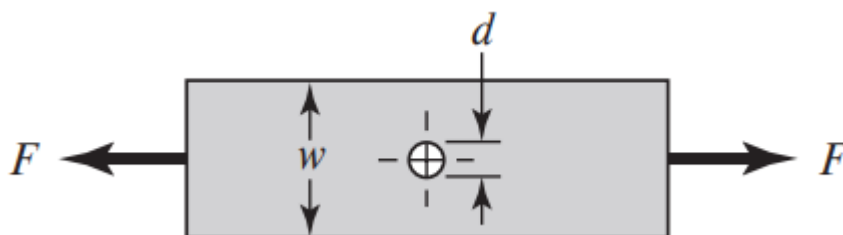
<https://www.youtube.com/watch?v=bKisZhBzQsU>

## Ejercicio 3: Concentración de tensiones

Presentado por el estudiante: Tobi

Calcule el mayor diámetro de la perforación que es posible realizar en la siguiente pieza, sin superar la tensión máxima admisible de 200 MPa.

Considere los siguientes parámetros de diseño: F es igual a 20 kN, w es 40 mm y el espesor es de 10 mm.



Para referencia, estudiar el contenido de este video:

<https://www.youtube.com/watch?v=kZN0xdPMQzw&t=211s>

## Ejercicio 4: Fatiga - Factores de Marin

Presentado por el estudiante: Guillermo Marquez

Calcular la vida en fatiga de:

- Barra de material 1060, cuyo diámetro original era de 1,75 pulgadas, y fué mecanizado hasta conseguir 40 mm de diámetro. Posee una resistencia a la tracción de 860 MPa.
- La barra está sujeta a una tensión alternante de 300 MPa, es decir, ciclando entre un mínimo de 0 MPa y un máximo de 300 MPa en tracción
- Considerar que la barra trabaja dentro de un horno, a 300 °C

En función de los datos anteriores, calcular la vida útil de la barra, con una confiabilidad de 95%.

Utilice el siguiente video para orientarse en la resolución.

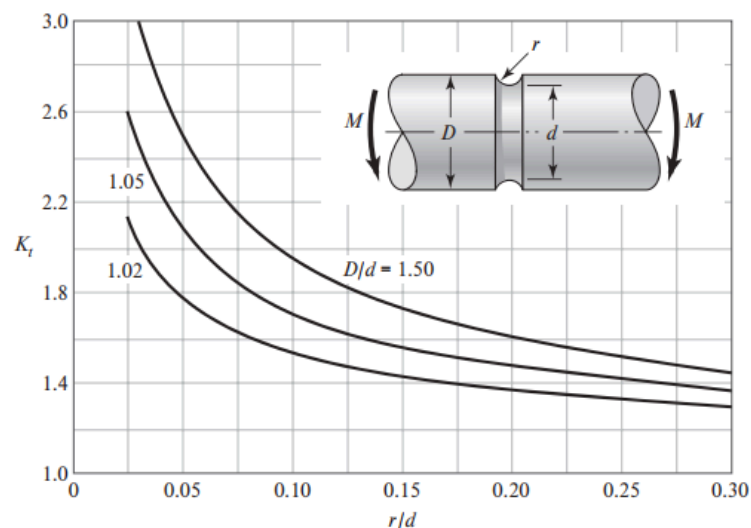
<https://www.youtube.com/watch?v=kZwl9Jysk64>

## Ejercicio 5: Fatiga - Factores de Marin

Presentado por el estudiante: Franco Portillo

Un eje está sometido a flexión rotativa. El eje posee una ranura con un factor de concentración de tensiones  $K_t$  de 1,8. Si la tensión nominal es de 300 MPa, encuentre las curvas S-N para:

- Entalle fabricado con acabado maquinado
- Entalle fabricado con acabado pulido
- Confiabilidad del 99%



**Figura A-15-14**

Barra redonda ranurada en flexión.  $\sigma_0 = Mc/I$ , donde  $c = d/2$  e  $I = \pi d^4/64$ .

Utilice el siguiente video para orientarse en la resolución:

<https://www.youtube.com/watch?v=ioUtq35bkXI>

## Ejercicio 6 - Límite de resistencia a la fatiga

Presentado por el estudiante: Felipe Martinez

Ud tiene dos opciones para fabricar un eje. Podría fabricarlo de un Acero SAE4340, con una resistencia última de 1700 MPa un Acero SAE1040, con una resistencia última de 780 MPa.

El eje tiene un diámetro de 20 mm, y está sometido a una flexión rotativa, con un acabado superficial equivalente a una pieza laminada en caliente.

Cual de los dos materiales elegiría para aplicación en fatiga, a vida infinita?