

	<b>Manual de prácticas del Laboratorio de Diseño y Manufactura Asistidos por Computadora</b>	Código:	MADO-62 MA
		Versión:	01
		Página	1/21
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	18 de septiembre de 2020
Facultad de Ingeniería	Área/Departamento: Laboratorio de Ingeniería Mecánica Asistida por Computadora		
La impresión de este documento es una copia no controlada			

# Manual de prácticas del laboratorio de Diseño y Manufactura Asistidos por Computadora

(Modalidad a Distancia)

Elaborado por:	Revisado por:	Autorizado por:	Vigente desde:
MI Jorge Nájera Castrejón MI. Rogelio Gutiérrez Carrillo MI. Víctor E. Hernández Álvarez Dr. Vicente Borja Ramírez	MI Jorge Nájera Castrejón Ing. Rogelio Gutiérrez Carrillo MI. Víctor E. Hernández Álvarez Dr. Vicente Borja Ramírez Dr. Alvaro Ayala Ruiz	Dr. Adrián Espinosa Bautista	<b>18 septiembre 2020</b>

	<b>Manual de prácticas del Laboratorio de Diseño y Manufactura Asistidos por Computadora</b>	Código:	MADO-62 MA
		Versión:	01
		Página	2/21
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	18 de septiembre de 2020
Facultad de Ingeniería	Área/Departamento: Laboratorio de Ingeniería Mecánica Asistida por Computadora		
La impresión de este documento es una copia no controlada			

## *Contenido*

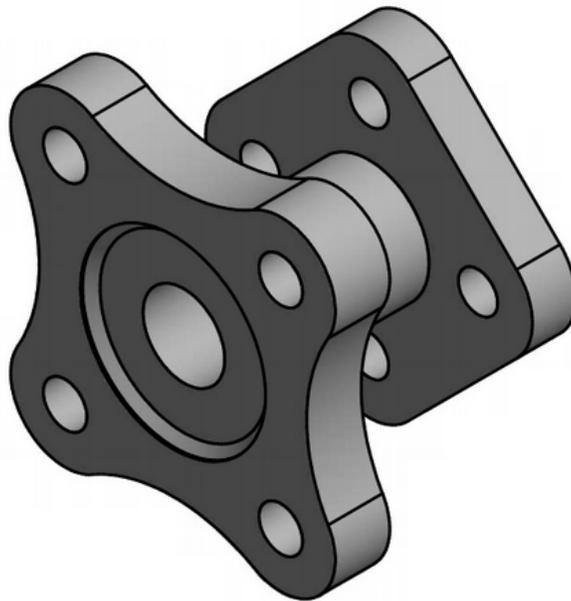
<b>Práctica #1 .....</b>	<b>4</b>
<b>Modelado geométrico basado en CGS .....</b>	<b>4</b>
<b>Práctica #2 .....</b>	<b>7</b>
<b>Ensamble de componentes .....</b>	<b>7</b>
<b>Práctica #3 .....</b>	<b>9</b>
<b>Generación de planos .....</b>	<b>9</b>
<b>Práctica #4 .....</b>	<b>12</b>
<b>Introducción al CNC .....</b>	<b>12</b>
<b>Práctica #5 .....</b>	<b>14</b>
<b>Manufactura basada en el proceso de fresado .....</b>	<b>14</b>
<b>Práctica #6 .....</b>	<b>16</b>
<b>Ingeniería asistida por computadora FEM .....</b>	<b>16</b>
<b>Práctica #7 .....</b>	<b>18</b>
<b>Modelado geométrico basado en superficies .....</b>	<b>18</b>
<b>Práctica #8 .....</b>	<b>20</b>
<b>Análisis y Simulación de mecanismos.....</b>	<b>20</b>

	<b>Manual de prácticas del Laboratorio de Diseño y Manufactura Asistidos por Computadora</b>	Código:	MADO-62 MA
		Versión:	01
		Página	3/21
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	18 de septiembre de 2020
Facultad de Ingeniería	Área/Departamento: Laboratorio de Ingeniería Mecánica Asistida por Computadora		
La impresión de este documento es una copia no controlada			

	<b>Manual de prácticas del Laboratorio de Diseño y Manufactura Asistidos por Computadora</b>	Código:	MADO-62 MA
		Versión:	01
		Página	4/21
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	18 de septiembre de 2020
Facultad de Ingeniería	Área/Departamento: Laboratorio de Ingeniería Mecánica Asistida por Computadora		
La impresión de este documento es una copia no controlada			

## *Práctica #1*

# *Modelado geométrico basado en CGS*



	<b>Manual de prácticas del Laboratorio de Diseño y Manufactura Asistidos por Computadora</b>	Código:	MADO-62 MA
		Versión:	01
		Página	5/21
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	18 de septiembre de 2020
Facultad de Ingeniería	Área/Departamento: Laboratorio de Ingeniería Mecánica Asistida por Computadora		
La impresión de este documento es una copia no controlada			

## **OBJETIVO**

Realizar el modelado geométrico de un componente, a partir de operaciones booleanas y geometrías básicas:

## **DESARROLLO**

### **Introducción al modelador geométrico (CAD)**

- 1) Requerimientos del sistema
- 2) Entendiendo las funciones del ratón
- 3) Sistema de coordenadas
- 4) Creación de bosquejos
- 5) Herramientas de bosquejos
  - Dibujar arcos
  - Dibujar líneas
  - Dibujar círculos
  - Dibujar rectángulos
- 6) Edición de bosquejos
  - Recortar
  - Extender
  - Mover
  - Chaflan
  - Filete
- 7) Herramientas de visualización
  - Acercamientos
  - Ajuste de vista
  - Restaurar orientación original
- 8) Herramientas de restricción
  - Conceptos de restricciones

	<b>Manual de prácticas del Laboratorio de Diseño y Manufactura Asistidos por Computadora</b>	Código:	MADO-62 MA
		Versión:	01
		Página	6/21
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	18 de septiembre de 2020
Facultad de Ingeniería	Área/Departamento: Laboratorio de Ingeniería Mecánica Asistida por Computadora		
La impresión de este documento es una copia no controlada			

- 9) Tipos de restricciones
- 10) Dimensionamiento de bosquejos
  - Aplicaciones de acotaciones lineal
  - Aplicación de acotaciones angulares
  - Herramientas de medición
- 11) Herramientas de extrusión
  - Creación de elementos para extruir
  - Crear patrones
- 12) Herramientas de revolución
  - Creación de elementos para revolución
  - Crear patrones

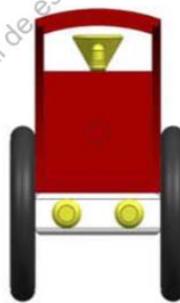
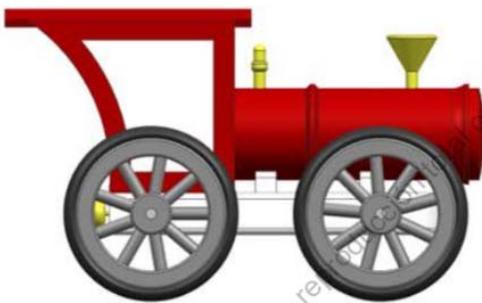
### **Ejercicio propuesto por el profesor**

- 1) Realizar al menos uno de los ejercicios propuestos para la práctica, los cuales se encuentra en la página del laboratorio: [limac3.fi-c.unam.mx/practicas\\_dmac.html](http://limac3.fi-c.unam.mx/practicas_dmac.html)

	<b>Manual de prácticas del Laboratorio de Diseño y Manufactura Asistidos por Computadora</b>	Código:	MADO-62 MA
		Versión:	01
		Página	7/21
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	18 de septiembre de 2020
Facultad de Ingeniería	Área/Departamento: Laboratorio de Ingeniería Mecánica Asistida por Computadora		
La impresión de este documento es una copia no controlada			

## *Práctica #2*

### *Ensamble de componentes*



	<b>Manual de prácticas del Laboratorio de Diseño y Manufactura Asistidos por Computadora</b>	Código:	MADO-62 MA
		Versión:	01
		Página	8/21
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	18 de septiembre de 2020
Facultad de Ingeniería	Área/Departamento: Laboratorio de Ingeniería Mecánica Asistida por Computadora		
La impresión de este documento es una copia no controlada			

## **OBJETIVO**

Realizar el ensamble de modelos geométricos previamente generados, utilizando restricciones propias del ensamble:

## **DESARROLLO**

### **Introducción a las funciones básicas del módulo de ensamble**

- 1) Introducción al módulo de ensamble
- 2) Creación de ensambles
  - Importar componentes
  - Colocar componentes
  - Mover componentes
- 3) Aplicación de restricciones
  - Grados de libertad
  - Reemplazar componentes
  - Modificar componentes en el ensamble
- 4) Verificar interferencia entre ensambles
- 5) Herramientas de edición de restricciones
- 6) Creación de subensambles
- 7) Creación de vista de ensamble
  - Vista de ensamble
  - Vista de expulsión

### **Ejercicio propuesto por el profesor**

- 1) Realizar al menos uno de los ejercicios propuestos para la práctica, los cuales se encuentra en la página del laboratorio: [limac3.fi-c.unam.mx/practicas.html](http://limac3.fi-c.unam.mx/practicas.html)



**Manual de prácticas del  
Laboratorio de Diseño y  
Manufactura Asistidos por  
Computadora**

Código:	MADO-62 MA
Versión:	01
Página	9/21
Sección ISO	8.3
Fecha de emisión	18 de septiembre de 2020

Facultad de Ingeniería

Área/Departamento:  
Laboratorio de Ingeniería Mecánica Asistida  
por Computadora

La impresión de este documento es una copia no controlada

## *Práctica #3*

### *Generación de planos*

Lista de piezas	
Num	DESCRIPCIÓN
1	Ciguenal
2	Cojinete Inferior
3	Cojinete Superior
4	Biela
5	Bulon
6	Bomberete
7	Cojinete
8	Piston

UNIDADES mm	
Planos	
Conjunto Automocion	
TAMAÑO A4	Hoja 7 de 7

	<b>Manual de prácticas del Laboratorio de Diseño y Manufactura Asistidos por Computadora</b>	Código:	MADO-62 MA
		Versión:	01
		Página	10/21
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	18 de septiembre de 2020
Facultad de Ingeniería	Área/Departamento: Laboratorio de Ingeniería Mecánica Asistida por Computadora		
La impresión de este documento es una copia no controlada			

## **OBJETIVO**

Realizar el plano de fabricación de un componente modelado previamente

## **DESARROLLO**

### **Introducción al módulo de creación de planos**

- 1) Introducción al ambiente de planos
  - Uso de patrones
  - Tipos de vistas
- 2) Generación de vistas
  - Vista base
  - Proyecciones
  - Planos de corte
  - Secciones
  - Cortes
  - Vistas auxiliares
- 3) Manipulación de vistas
  - Escalas
  - Atributos de la vista
- 4) Herramientas de acotación
  - Incorporar dimensiones del modelo base
  - Crear acotaciones
- 5) Herramientas para incorporar texto al cuadro de referencia

	<b>Manual de prácticas del Laboratorio de Diseño y Manufactura Asistidos por Computadora</b>	Código:	MADO-62 MA
		Versión:	01
		Página	11/21
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	18 de septiembre de 2020
Facultad de Ingeniería	Área/Departamento: Laboratorio de Ingeniería Mecánica Asistida por Computadora		
La impresión de este documento es una copia no controlada			

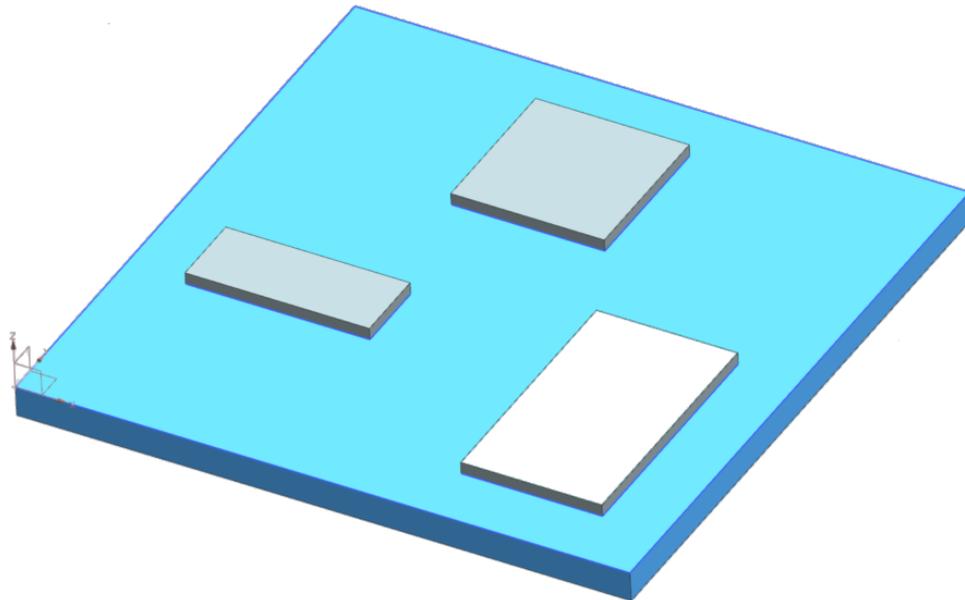
### Ejercicio propuesto por el profesor

- 1) Realizar al menos uno de los ejercicios propuestos para la práctica, los cuales se encuentra en la página del laboratorio: [limac3.fi-c.unam.mx/practicass.html](http://limac3.fi-c.unam.mx/practicass.html)

	<b>Manual de prácticas del Laboratorio de Diseño y Manufactura Asistidos por Computadora</b>	Código:	MADO-62 MA
		Versión:	01
		Página	12/21
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	18 de septiembre de 2020
Facultad de Ingeniería	Área/Departamento: Laboratorio de Ingeniería Mecánica Asistida por Computadora		
La impresión de este documento es una copia no controlada			

## *Práctica #4*

### *Introducción al CNC*



	<b>Manual de prácticas del Laboratorio de Diseño y Manufactura Asistidos por Computadora</b>	Código:	MADO-62 MA
		Versión:	01
		Página	13/21
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	18 de septiembre de 2020
Facultad de Ingeniería	Área/Departamento: Laboratorio de Ingeniería Mecánica Asistida por Computadora		
La impresión de este documento es una copia no controlada			

## **OBJETIVO**

Programación CNC utilizando el lenguaje G & M y simular un programa para la manufactura de una pieza prismática en alto y/o bajo relieve.

## **DESARROLLO**

### **Introducción al módulo de manufactura (Fresado)**

- 1) Sistemas de ejes, puntos de origen y puntos de referencia, (cero pieza, etc.)
- 2) Estructura general de un programa de CNC.
- 3) Códigos G
- 4) Códigos M
- 5) Definición de herramienta
- 6) Detalles de operación
- 7) Ejercicios de fresado punto a punto
- 8) Simulación de trayectorias

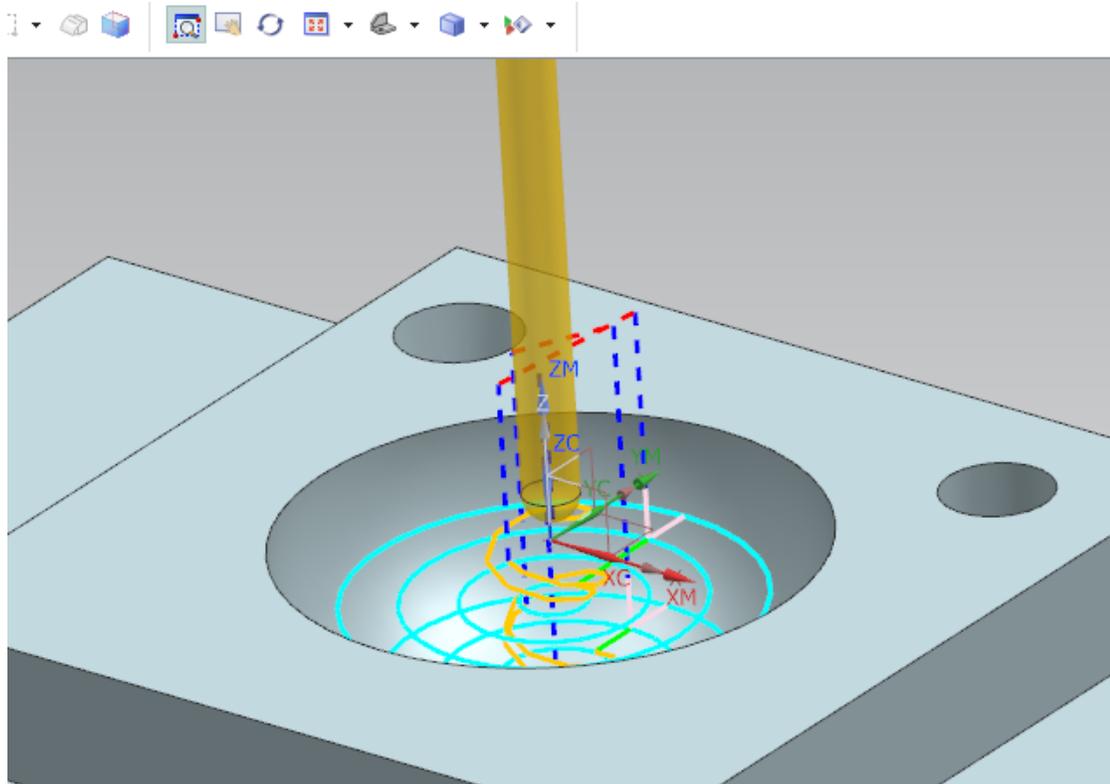
### **Ejercicio propuesto por el profesor**

- 1) Realizar al menos uno de los ejercicios propuestos para la práctica, los cuales se encuentra en la página del laboratorio: [limac3.fi-c.unam.mx/practicas.html](http://limac3.fi-c.unam.mx/practicas.html)

	<b>Manual de prácticas del Laboratorio de Diseño y Manufactura Asistidos por Computadora</b>	Código:	MADO-62 MA
		Versión:	01
		Página	14/21
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	18 de septiembre de 2020
Facultad de Ingeniería	Área/Departamento: Laboratorio de Ingeniería Mecánica Asistida por Computadora		
La impresión de este documento es una copia no controlada			

## *Práctica #5*

# *Manufactura basada en el proceso de fresado*



	<b>Manual de prácticas del Laboratorio de Diseño y Manufactura Asistidos por Computadora</b>	Código:	MADO-62 MA
		Versión:	01
		Página	15/21
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	18 de septiembre de 2020
Facultad de Ingeniería	Área/Departamento: Laboratorio de Ingeniería Mecánica Asistida por Computadora		
La impresión de este documento es una copia no controlada			

## **OBJETIVO**

Realizar la manufactura de una pieza prismática en alto y/o bajo relieve, utilizando el módulo de manufactura en fresadora y obtener el código de control numérico adecuado para una máquina herramienta CNC:

## **DESARROLLO**

### **Introducción al módulo de manufactura (Fresado)**

- 1) Introducción al ambiente de manufactura
- 2) Definición de procesos de manufactura
- 3) Definición de geometría
- 4) Definición de herramienta
- 5) Detalles de operación
- 6) Verificación de trayectorias
- 7) Postproceso
- 8) Documentación de taller

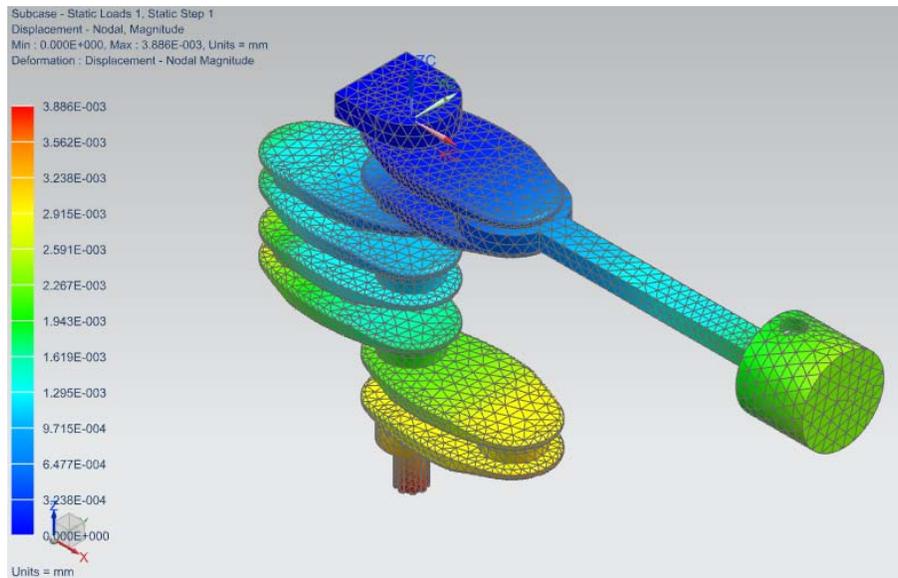
### **Ejercicio propuesto por el profesor**

- 1) Realizar al menos uno de los ejercicios propuestos para la práctica, los cuales se encuentra en la página del laboratorio: [limac3.fi-c.unam.mx/practicas.html](http://limac3.fi-c.unam.mx/practicas.html)

	<b>Manual de prácticas del Laboratorio de Diseño y Manufactura Asistidos por Computadora</b>	Código:	MADO-62 MA
		Versión:	01
		Página	16/21
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	18 de septiembre de 2020
Facultad de Ingeniería	Área/Departamento: Laboratorio de Ingeniería Mecánica Asistida por Computadora		
La impresión de este documento es una copia no controlada			

# *Práctica #6*

## *Ingeniería asistida por computadora FEM*



	<b>Manual de prácticas del Laboratorio de Diseño y Manufactura Asistidos por Computadora</b>	Código:	MADO-62 MA
		Versión:	01
		Página	17/21
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	18 de septiembre de 2020
Facultad de Ingeniería	Área/Departamento: Laboratorio de Ingeniería Mecánica Asistida por Computadora		
La impresión de este documento es una copia no controlada			

## **OBJETIVO**

Realizar el análisis utilizando el método de elemento finito de un componente.

## **DESARROLLO**

### **Introducción al módulo de análisis de elemento finito**

- 1) Introducción al módulo de análisis usando elemento finito
- 2) Materiales
  - Listas de materiales
  - Asignación y manejo de materiales sobre sólidos
- 3) Generar mallado del componente
  - Mallado en 3 dimensiones
  - Manejo de densidad del mallado en puntos de interés
- 4) Asignación de Cargas
  - Creación de cargas a componentes
- 5) Asignación de Restricciones
  - Tipos de restricciones
- 6) Resolución
- 7) Animación de la simulación
- 8) Resultados de la simulación

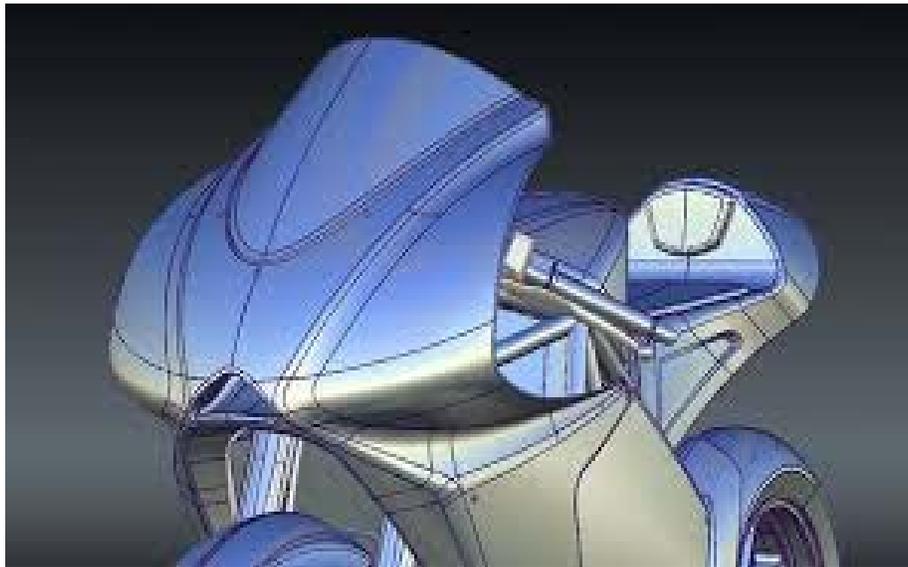
### **Ejercicio propuesto por el profesor**

- 1) Realizar al menos uno de los ejercicios propuestos para la práctica, los cuales se encuentra en la página del laboratorio: [limac3.fi-c.unam.mx/practicas.html](http://limac3.fi-c.unam.mx/practicas.html)

	<b>Manual de prácticas del Laboratorio de Diseño y Manufactura Asistidos por Computadora</b>	Código:	MADO-62 MA
		Versión:	01
		Página	18/21
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	18 de septiembre de 2020
Facultad de Ingeniería	Área/Departamento: Laboratorio de Ingeniería Mecánica Asistida por Computadora		
La impresión de este documento es una copia no controlada			

# *Práctica #7*

## *Modelado geométrico basado en superficies*



	<b>Manual de prácticas del Laboratorio de Diseño y Manufactura Asistidos por Computadora</b>	Código:	MADO-62 MA
		Versión:	01
		Página	19/21
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	18 de septiembre de 2020
Facultad de Ingeniería	Área/Departamento: Laboratorio de Ingeniería Mecánica Asistida por Computadora		
La impresión de este documento es una copia no controlada			

## **OBJETIVO**

Realizar el modelado geométrico de un componente utilizando diferentes tipos de superficies.

## **DESARROLLO**

### **Introducción al módulo de superficies**

- 1) Módulo de superficies
  - Creación de superficies extruidas
  - Creación de superficies regladas
  - Superficies de revolución
  - Superficies de barrido
  - Creación de superficies de transición
  - Recorte de superficies
- 2) Herramientas de edición de superficies
  - Intersección de superficies
  - Proyección de curvas
  - Unión de superficies
  - Crear superficies con espesor
- 3) Herramientas de creación de superficies basadas en bosquejos
  - Creación barrido
  - Creación tubos

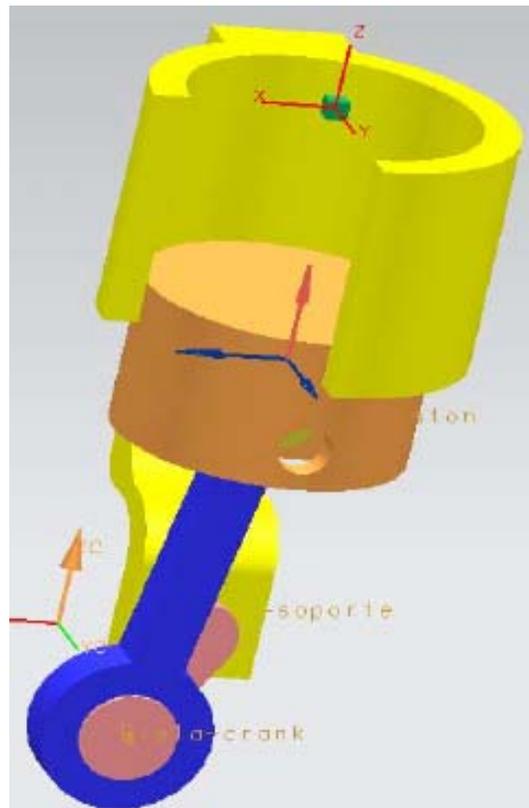
### **Ejercicio propuesto por el profesor**

- 1) Realizar al menos uno de los ejercicios propuestos para la práctica, los cuales se encuentra en la página del laboratorio: [limac3.fi-c.unam.mx/practicas.html](http://limac3.fi-c.unam.mx/practicas.html)

	<b>Manual de prácticas del Laboratorio de Diseño y Manufactura Asistidos por Computadora</b>	Código:	MADO-62 MA
		Versión:	01
		Página	20/21
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	18 de septiembre de 2020
Facultad de Ingeniería	Área/Departamento: Laboratorio de Ingeniería Mecánica Asistida por Computadora		
La impresión de este documento es una copia no controlada			

# *Práctica #8*

## *Análisis y Simulación de mecanismos*



	<b>Manual de prácticas del Laboratorio de Diseño y Manufactura Asistidos por Computadora</b>	Código:	MADO-62 MA
		Versión:	01
		Página	21/21
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	18 de septiembre de 2020
Facultad de Ingeniería	Área/Departamento: Laboratorio de Ingeniería Mecánica Asistida por Computadora		
La impresión de este documento es una copia no controlada			

## **OBJETIVO**

Basado en el modelado de sólidos 3D realizar el estudio de mecánica de mecanismos.

## **DESARROLLO**

### **Introducción al módulo de creación de planos**

- 1) Introducción al módulo
- 2) Composición de un ensamble o mecanismo
- 3) Interacciones en el ensamble
- 4) Definición de elementos de ensamble
  - Definición elementos fijos
  - Definición elementos móviles
- 5) Juntas cinemáticas
  - Juntas conductoras
  - Juntas conducidas
- 6) Configuración de la simulación
- 7) Visualización de los resultados
- 8) Animación de la simulación
- 9) Resultados de la simulación

### **Ejercicio propuesto por el profesor**

- 1) Realizar al menos uno de los ejercicios propuestos para la práctica, los cuales se encuentra en la página del laboratorio: [limac3.fi-c.unam.mx/practicas.html](http://limac3.fi-c.unam.mx/practicas.html)