

**ASIGNATURA DE DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADORA**

<b>1. Competencias</b>	<p>Innovar proyectos Metal Mecánicos aplicando la reingeniería para mantener y mejorar la competitividad de la organización.</p> <p>Validar los procesos utilizados en la manufactura de piezas mecánicas conforme a los requerimientos, normas y estándares aplicables para garantizar la calidad de los mismos.</p>
<b>2. Cuatrimestre</b>	Noveno
<b>3. Horas Teóricas</b>	18
<b>4. Horas Prácticas</b>	27
<b>5. Horas Totales</b>	45
<b>6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre</b>	3
<b>7. Objetivo de Aprendizaje</b>	El alumno identificará los procesos de elaboración de bocetos, modelado sólido, y ensambles de componentes mecánicos, para obtener los planos de fabricación, simulaciones de movimiento y el análisis de las condiciones de carga por el Método de Elemento Finito.

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
<b>I. Bocetos</b>	1	2	3
<b>II. Creación y edición de sólidos</b>	2	3	5
<b>III. Ensamblajes y presentaciones</b>	6	9	15
<b>IV. Introducción al método de elemento finito</b>	9	13	22
<b>Totales</b>	<b>18</b>	<b>27</b>	<b>45</b>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Metal Mecánica	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2017	

# DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADORA

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de Aprendizaje</b>	<b>I. Bocetos</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	1
<b>3. Horas Prácticas</b>	2
<b>4. Horas Totales</b>	3
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno identificará las operaciones de creación, restricciones y dimensionado paramétrico en 2D, para elaborar bocetos.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Creación de bocetos	Definir el boceto como fase integral en el proceso de diseño de un objeto solido.	Elaborar bocetos a partir de elementos geométricos simples (line, circle, poligon, arc y rectangle) y editarlos para obtener formas complejas a partir de instrucciones como: mirror, pattern, offset, extend, trim, copy, cut, scale, move, y rotate.	Responsabilidad
Asignación de restricciones	Identificar las condicionantes geométricas aplicables a un boceto.	Asignar restricciones de horizontalidad, verticalidad, paralelismo, concetricidad, tangencia, fijación, colinealidad y simetría en bocetos para múltiples situaciones.	Iniciativa Dinamismo
Dimensionado paramétrico	Describir las formas de dimensionar un boceto así como su parametrización.	Asignar y editar las dimensiones a un boceto.	Honestidad

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Metal Mecánica	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2017	

# DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADORA

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Elaborará una serie de bocetos que cumplan con:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisitos de precisión</li> <li>• Restricciones geométricas</li> <li>• Dimensiones solicitadas</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar las instrucciones de dibujo para la representación de bocetos: line, circle, poligon, arc y rectangle</li> <li>2. Comprender las instrucciones de edición de bocetos que faciliten el proceso de elaboración: mirror, pattern, offset, extend, trim, copy, cut, scale, move, y rótese</li> <li>3. Reconocer las restricciones de forma (horizontalidad, verticalidad, paralelismo, concentricidad tangencia, fijación, colinealidad y simetría ) y dimensión aplicables a bocetos en 2D</li> <li>4. Relacionar bocetos en 2D a partir de un modelo físico con especificaciones técnicas</li> <li>5. Analizar bocetos para asegurar que sea factible elaborar un modelo sólido en 3D</li> </ol>	<p>Ejercicios prácticos Lista de cotejo</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Metal Mecánica	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2017	

# DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADORA

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Tareas de investigación Aprendizaje auxiliado por las tecnologías de la información Prácticas de laboratorio	Software CAD Equipo de cómputo Modelos sólidos Piezas mecánicas Planos

### ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Metal Mecánica	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2017	

# DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADORA

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de Aprendizaje</b>	<b>II. Creación y edición de sólidos</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	2
<b>3. Horas Prácticas</b>	3
<b>4. Horas Totales</b>	5
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno reconocerá las operaciones básicas de elaboración y modificación de objetos en 3D, para obtener modelos de partes mecánicas a ser manufacturadas.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Generación de sólidos	Describir el proceso de obtención de un modelo en 3D a partir del uso de bocetos e instrucciones simples.	Obtener modelos en 3D simples e independientes a partir de bocetos y del uso de instrucciones de modelado sólido: extrude, revolve, loft, sweep, coil, y rib.	Iniciativa Creativo
Componentes de trabajo	Identificar los elementos de trabajo auxiliares.	Utilizar planos, ejes y puntos de trabajo para construir modelos sólidos complejos.	Capacidad de autoaprendizaje
Operaciones complementarias	Describir los métodos disponibles para modificar características de modelos ya existentes.	Obtener modelos de partes mecánicas complejas a partir del uso de instrucciones de edición tales como: Hole, shell, fillet, chamfer, thread, y pattern.	Responsabilidad Honestidad

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Metal Mecánica	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2017	

# DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADORA

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Presentará una serie de modelos sólidos que cumplan con los requisitos de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Forma</li> <li>• Dimensiones</li> <li>• Proceso de elaboración</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar las instrucciones básicas de modelado sólido: extrude, revolve, loft, sweep, coil, y rib</li> <li>2. Identificar las instrucciones para edición de sólidos: Hole, shell, fillet, chamfer, thread, y pattern</li> <li>3. Expresar un modelo sólido como un conjunto de modelos dependientes</li> <li>4. Relacionar modelos sólidos de piezas a partir de planos en 2D</li> <li>5. Comprender el proceso de elaboración y edición de modelos sólidos de piezas mecánicas complejas</li> </ol>	<p>Guía de observación Ejercicios prácticos</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Metal Mecánica	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2017	

# DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADORA

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Tareas de investigación Aprendizaje auxiliado por las tecnologías de la información Prácticas en laboratorio	Software CAD Equipo de cómputo Modelos sólidos Piezas mecánicas Planos

### ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
------	----------------------	---------

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Metal Mecánica	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2017	

	X	
--	---	--

## DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADORA

### UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de Aprendizaje</b>	<b>III. Ensamblajes y presentaciones</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	6
<b>3. Horas Prácticas</b>	9
<b>4. Horas Totales</b>	15
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno seleccionará restricciones de ensamble y movimiento, para presentar secuencias de ensamble y simular el movimiento de conjuntos de piezas mecánicas.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Restricciones de ensamble	Revisar las condicionantes aplicables a ensamblajes de piezas mecánicas.	Asignar restricciones de ensamble (Insert, tangent, coincident, angular) a elementos mecánicos en diferentes condiciones de operación.	Iniciativa Creativo
Restricciones de movimiento y análisis de interferencias	Reconocer los tipos de uniones entre elementos mecánicos.	Asignar restricciones de movimiento (rotation, translation y rotation-translation) y verificar interferencias en elementos de ensamblajes mecánicos en diferentes condiciones de operación.	Capacidad de autoaprendizaje Trabajo en equipo
Dibujos de despiece	Explicar la utilidad de un dibujo de despiece en la interpretación de planos de fabricación.	Presentar modelos de explosión de ensamblajes complejos de sistemas mecánicos.	Responsabilidad Honestidad
Simulación de movimiento	Identificar la movilidad de un sistema mecánico.	Presentar animaciones de movimiento de un sistema mecánico con base a su movilidad.	Dinamismo

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Metal Mecánica	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2017	

# DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADORA

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
--------------------------	--------------------------	-----------------------------------

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Metal Mecánica	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2017	

<p>Presentará un conjunto de ensambles de sistemas mecánicos que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Una descripción del sistema presentado</li> <li>• Presentación de despiece</li> <li>• Simulación de movimiento</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar las restricciones básicas de ensamble (Insert, tangent, coincident, angular) y movimiento de piezas (rotation, translación y rotation-traslación)</li> <li>2. Comprender las secuencias de ensamble de un sistema mecánico en forma detallada</li> <li>3. Analizar dibujos de explosión o despiece de sistemas mecánicos</li> <li>4. Analizar simulaciones cinemáticas de conjuntos mecánicos</li> </ol>	<p>Guía de observación Ejercicios prácticos</p>
---	--	---

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Metal Mecánica	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2017	

# DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADORA

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Tareas de investigación Aprendizaje auxiliado por las tecnologías de la información Prácticas en laboratorio	Software CAD Equipo de cómputo Modelos sólidos Piezas mecánicas Planos

### ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
------	----------------------	---------

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Metal Mecánica	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2017	

	<b>X</b>	
--	----------	--

## DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADORA

### UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de Aprendizaje</b>	<b>IV. Introducción al método de elemento finito</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	9
<b>3. Horas Prácticas</b>	13
<b>4. Horas Totales</b>	22
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno identificará los principios y modalidades del Método de Elemento Finito (MEF) para emplearlo en la solución de problemas lineales mediante el uso de software de CAD/CAE.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Generalidades del MEF	Describir el alcance del MEF.	Diferenciar la aplicación del MEF en las diversas ramas de la ingeniería.	Iniciativa
Análisis lineal y no lineal	Expresar en que consiste el análisis lineal y no lineal.	Comparar las diferencias que existen entre los problemas lineales y los no lineales.	Capacidad de autoaprendizaje
Análisis por medio de MEF utilizando software de modelado sólido	Indicar el procedimiento de análisis de modelos en 3D mediante el uso del MEF.	Realizar simulaciones en computadora que comprendan fenómenos físicos de transmisión de carga para determinar la funcionalidad de una pieza o prototipo.	Responsabilidad Honestidad Creativo Proactivo Trabajo bajo presión Toma de decisiones

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Metal Mecánica	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2017	

# DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADORA

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Presentará un portafolio de evidencias resultado del análisis de un elemento mecánico que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• El modelo en 3D</li><li>• Descripción de condiciones de operación (Cargas y restricciones)</li><li>• Mallado</li><li>• Interpretación de resultados</li><li>• Conclusiones</li></ul>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Identificar los principios y ventajas de la implementación del MEF en la simulación de condiciones de operación en modelos sólidos</li><li>2. Identificar características relevantes de modelos lineales y no lineales</li><li>3. Ilustrar la implementación del MEF en análisis de modelos sólidos independientes</li><li>4. Analizar resultados de pruebas de MEF a modelos sólidos independientes</li></ol>	<p>Ejercicios prácticos Simulación Proyectos</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Metal Mecánica	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2017	

# DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADORA

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Tareas de investigación Aprendizaje auxiliado por las tecnologías de la información Prácticas en laboratorio	Software CAD/CAE Equipo de cómputo Modelos sólidos Piezas mecánicas Planos

### ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Metal Mecánica	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2017	

## DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADORA

### CAPACIDADES DERIVADAS DE LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Capacidad	Criterios de Desempeño
Elaborar planos de fabricación utilizando software de diseño, para dar el soporte técnico respectivo.	<p>Presenta el conjunto de planos de fabricación que contienen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modelo tridimensional</li> <li>- Dibujo de explosión o despiece</li> <li>- Dibujo de conjunto (con vistas y dimensiones principales)</li> <li>- Dibujo con vistas principales de cada elemento (material, acotaciones, tolerancias y acabados)</li> </ul>
Realizar simulaciones utilizando paquetes de simulación, para determinar la funcionalidad del elemento mecánico.	<p>Elabora y entrega reporte de la simulación que justifique la funcionalidad del elemento mecánico (impreso y electrónico), que incluya, la realización de pruebas y resultados virtuales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resistencia mecánica</li> <li>- Movimiento</li> <li>- Ensamble</li> </ul>
Fabricar prototipo utilizando la maquinaria y equipo necesario para demostrar su funcionalidad.	<p>Entrega:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prototipo terminado</li> <li>- Secuencia de operaciones para la fabricación</li> </ul>
Probar el prototipo mediante normas, especificaciones y criterios de diseño, para la liberación del mismo.	<p>Elabora reporte impreso que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los resultados de las pruebas mecánicas realizadas (tensión, compresión, rugosidad, etc.)</li> <li>- Ajustes realizados</li> </ul> <p>Elabora y entrega acta de liberación.</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Metal Mecánica	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2017	

Capacidad	Criterios de Desempeño
Examinar el proceso de manufactura a través de los planos de fabricación, para verificar las especificaciones del diseño.	<p>Realiza lista de cotejo del proceso de manufactura contra los planos de fabricación, que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Materiales</li> <li>- Tolerancias</li> <li>- Dimensiones</li> <li>- Acabados</li> <li>- Variables de maquinado</li> </ul>
Corregir las posibles desviaciones de acuerdo a normas y estándares de fabricación, para la validación del proceso.	<p>Entrega:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lista de correcciones solventadas</li> <li>- Acta de liberación para la manufactura del producto.</li> </ul>
Estructurar fichas técnicas y hojas de proceso mediante el uso de normas y especificaciones para cubrir los requerimientos del producto.	<p>Elabora y entrega:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fichas técnicas (con especificaciones del diseño)</li> <li>- Hojas de proceso conforme a la normatividad vigente</li> </ul>
Monitorear maquinaria, equipo herramientas, dispositivos y accesorios a través de la comparación de los parámetros mostrados en las fichas técnicas y hojas de procesos, para garantizar la calidad del producto.	<p>Elabora reporte de comparación realizada, entre los parámetros de operación y los establecidos en las fichas técnicas y hojas de proceso.</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Metal Mecánica	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2017	

# DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADORA

## FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

<b>Autor</b>	<b>Año</b>	<b>Título del Documento</b>	<b>Ciudad</b>	<b>País</b>	<b>Editorial</b>
Autodesk, inc.	(2009)	<i>Guía de usuario autodesk inventor profesional</i>	Washington, D.C.	USA	Autodesk
Autodesk, inc.	(2009)	<i>Guía de usuario autodesk mechanical desktop</i>	Washington, D.C.	USA	Autodesk
Jensen Cecil y Fred Mason	(2004)	<i>Dibujo y diseño en ingeniería</i>	Los Angeles, Ca.	USA	McGraw Hill
Luzadder W.J. y Jhon M. Duff	(1994)	<i>Fundamentos de dibujo de ingeniería</i>	Houston, Tx.	USA	Prentice Hall

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Metal Mecánica	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2017	