

**TÉCNICO SUPERIOR UNIVERSITARIO EN
MECATRÓNICA ÁREA SISTEMAS DE MANUFACTURA
FLEXIBLE
EN COMPETENCIAS PROFESIONALES**

ASIGNATURA DE DIBUJO MECÁNICO

1. Competencias	Desarrollar el proceso de manufactura utilizando técnicas y métodos automatizados para la fabricación de piezas y ensambles.
2. Cuatrimestre	Cuarto
3. Horas Teóricas	27
4. Horas Prácticas	48
5. Horas Totales	75
6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre	5
7. Objetivo de aprendizaje	El alumno elaborará la representación gráfica asistida por computadora de piezas y ensambles en 2D y 3D, considerando la normatividad (DIM, JIS, NOM), para proporcionar las especificaciones de manufactura.

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
I. Introducción al dibujo mecánico industrial	4	6	10
II. Dibujo en 2D asistido por computadora	12	26	38
III. Dibujo en 3D asistido por computadora	8	12	20
IV. Ensamblajes 3D asistido por computadora	3	4	7
Totales	27	48	75

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	

DIBUJO MECÁNICO

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	I. Introducción al dibujo mecánico industrial
2. Horas Teóricas	4
3. Horas Prácticas	6
4. Horas Totales	10
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno determinará la estructura de un plano de dibujo mecánico a través de los conceptos clave y software especializado, para su interpretación y realización.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Proyecciones ortogonales y vistas	Definir las proyecciones ortogonales y Vistas a detalle en una pieza mecánica.	Realizar las proyecciones ortogonales y vistas a detalle de una pieza mecánica.	Responsabilidad Disciplina Trabajo en equipo Proactividad Honestidad
Selección de plano y escala	Identificar los tamaños (A0, A1, A2, A3, A4, A, B, C, D, E), cuadro de referencia del plano, y escala de acuerdo a las normas de hojas de dibujo y características de la pieza.	Establecer el tamaño del plano en base a escalas y de acuerdo a normas según se requiera (DIM, JIS, NOM).	Responsabilidad Disciplina Trabajo en equipo Proactividad Honestidad
Entorno de Software de Diseño	Identificar las herramientas en el entorno del software de diseño tales como: - Selección del plano - Herramientas de croquis (Línea, Línea constructiva, Círculo, Arco, Polígono). - Tipo de cota (Dimensionales, posición y forma) - Vistas Auxiliares - Herramientas de modificación (Corte, Arreglo circular y rectangular, simetría)	Elaborar un dibujo utilizando selección de plano, Herramientas de croquis, Tipo de cota, Vistas auxiliares y herramientas de modificación.	Responsabilidad Disciplina Trabajo en equipo Proactividad Honestidad

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	

DIBUJO MECÁNICO

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
A partir de un caso, entregará un dibujo que contenga: - Plantilla y cuadro de referencia del plano -Lista de símbolos y norma aplicada - Proyecciones y vistas de una pieza	1. Identificar los tipos de planos que se elaboran en el entorno mecánico e industrial 2. Comprender la simbología utilizada en los planos mecánicos e industriales 3. Identificar las diferentes normas utilizadas en el dibujo mecánico	Ejercicio práctico Lista de cotejo

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	

DIBUJO MECÁNICO

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Equipos colaborativos Ejercicios prácticos Aprendizaje basado en nuevas tecnologías	pizarrón proyector de video equipo de cómputo software especializado

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
X	X	

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	

DIBUJO MECÁNICO

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	II. Dibujo en 2D asistido por computadora
2. Horas Teóricas	12
3. Horas Prácticas	26
4. Horas Totales	38
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno elaborará dibujos en 2D considerando las normas y aplicando las herramientas del dibujo asistido por computadora, para mostrar las especificaciones de una pieza.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Sistema de Ajustes y tolerancias en software de CAD	Describir el procedimiento para: - Asignar tolerancias en cotas geométricas, de forma y posición - Asignar los ajustes	Colocar tolerancias en cotas, de acuerdo al sistema ajustes y tolerancias de un dibujo mecánico.	Responsabilidad Disciplina Analítico Trabajo en equipo Administración del tiempo
Acabados superficiales y soldadura en software de CAD	Identificar la simbología que se emplea en la representación de acabado superficial y soldadura en un dibujo mecánico de acuerdo a normas (ISO, ANSI).	Realizar un plano de una pieza que muestre los acabados y soldadura utilizando la simbología de acuerdo a las normas (ISO, ANSI).	Responsabilidad Disciplina Analítico Trabajo en equipo Administración del tiempo
Representación de elementos mecánicos normalizados en software de CAD	Identificar las representaciones de elementos mecánicos normalizados (roscas, resortes, engranes y poleas) en un dibujo mecánico de acuerdo a normas (ISO, ANSI).	Realizar un plano en el que represente elementos mecánicos normalizados.	Responsabilidad Disciplina Analítico Trabajo en equipo Administración del tiempo

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	

DIBUJO MECÁNICO

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
Entregará un dibujo en 2D con las siguientes características: - Ajustes y tolerancias - Acabados - Elementos mecánicos de acuerdo a norma (ISO,ANSI) - Tipos de líneas de acotaciones - Tipos de plantilla - Esquema con ejemplos de proyecciones y vistas	1. Comprender los sistemas de ajuste y tolerancia en un dibujo 2. Identificar las diferentes tipos de acabados superficiales y de soldadura en un software de CAD 3. Representar en dibujo mecánico, sistemas de ajustes y tolerancias así como los acabados superficiales y soldadura en un software de CAD	Ejercicio Practico Lista de cotejo

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	

DIBUJO MECÁNICO

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Practica demostrativa Ejercicios práctico Lista de cotejo	Pizarrón Proyector de video Equipo de cómputo Software especializado para diseño Dibujo y simulación (Auto CAD, SolidWorks, Inventor, CATIA,)

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
X	X	

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	

DIBUJO MECÁNICO

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	III. Dibujo en 3D asistido por computadora
2. Horas Teóricas	8
3. Horas Prácticas	12
4. Horas Totales	20
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno elaborará modelos en 3D en software de CAD considerando las normas, y aplicando las herramientas del dibujo asistido por computadora para visualización tridimensional de una pieza.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Modelado de cuerpos sólidos primitivos y compuestos	Describir el procedimiento para: - Modelado de cuerpos sólidos primitivos (caja, esfera, cono, toroide, prisma, cuña, cilindros), - Operaciones booleanas (intersección, unión, sustracción) con los cuerpos sólidos primitivos.	Modelar cuerpos sólidos a partir de sólidos primitivos utilizando operaciones booleanas.	Responsabilidad Disciplina Orden Limpieza Analítico Trabajo en equipo Administración del tiempo Perseverancia Proactividad Conciencia ecológica
Modelado de cuerpos sólidos a partir de un perfil 2D	Identificar el procedimiento para modelar cuerpos sólidos a partir de un perfil 2D, por medio de extrusiones o revoluciones.	Modelar cuerpos sólidos a partir de un perfil en 2D utilizando extrusión o revoluciones en el software de CAD.	Responsabilidad Disciplina Orden Limpieza Analítico Trabajo en equipo Administración del tiempo Perseverancia Proactividad Conciencia ecológica

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Edición de cuerpos sólidos	Definir el procedimiento para editar cuerpos sólidos (chaflanes, redondeos, refuerzos, extrusión de caras, vaciado, matrices polares y rectangulares).	Modelar cuerpos sólidos utilizando las funciones de edición en el software de CAD.	Responsabilidad Disciplina Orden Limpieza Analítico Trabajo en equipo Administración del tiempo Proactividad Conciencia ecológica
Generación de planos a partir de cuerpos sólidos	Describir el procedimiento para generar vistas principales, auxiliares, sección, axonometrías y de detalle, a partir de un cuerpo sólido, en sistema Americano y Europeo.	Elaborar un plano, trazando: - Las vistas ortogonales e isométricas considerando la escala. - Las vistas principales, auxiliares, de sección, axonometrías, y de detalle, considerando la escala, a partir cuerpo sólido modelado, en sistema Americano y Europeo	Responsabilidad Disciplina Orden Limpieza Analítico Trabajo en equipo Administración del tiempo Perseverancia Proactividad Conciencia ecológica

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	

DIBUJO MECÁNICO

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
A partir de un caso, entregará: - Modelados de cuerpos sólidos primitivos y compuestos (3 D), en software de CAD - Modelados de cuerpos sólidos (3D) a partir de perfiles 2D en software de CAD - Planos a partir de cuerpos sólidos (3D)	1. Identificar los comandos y funciones del software de CAD que se aplican para dibujar los croquis 2. Determinar el tipo de modelado de acuerdo a la pieza (cuerpos sólidos, a partir de un perfil, edición de sólidos) 3. Diferenciar los tipos de acabados superficiales (texturas) empleadas en dibujo mecánico de acuerdo a las normas 4. Representar las vistas ortogonales y auxiliares de un sólido	Estudio de caso Lista de cotejo

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	

DIBUJO MECÁNICO

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Practica Demostrativa Estudio de Casos Ejercicio Practico	Pizarrón Proyector de video Equipo de cómputo Software especializado para diseño, dibujo y Simulación (Auto CAD, SolidWorks, Inventor, CATIA)

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	

DIBUJO MECÁNICO

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	IV. Ensamblajes 3D asistido por computadora
2. Horas Teóricas	3
3. Horas Prácticas	4
4. Horas Totales	7
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno modelará ensamblajes en 3D considerando las normas, y aplicando las herramientas del dibujo asistido por computadora para obtener las especificaciones de ensamblaje y verificar su funcionalidad.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Restricciones de ensamblado en software de CAD	Explicar los conceptos (alineación, concentricidad, paralelismo perpendicularidad, coincidencia y tangencia). Describir el procedimiento para las restricciones de ensamblaje de piezas mecánicas.	Modelar un ensamblaje de piezas mecánicas considerando las restricciones para el ensamblado (alineación, concentricidad, paralelismo perpendicularidad, coincidencia y tangencia).	Responsabilidad Disciplina Trabajo en equipo Proactividad Honestidad
Simulación de movimiento en software de CAD	Describir el procedimiento para simular el movimiento de piezas ensambladas (translación rotación, resorte).	Modelar el movimiento de las piezas ensambladas verificando fallas de ensamblaje.	Responsabilidad Disciplina Trabajo en equipo Proactividad Honestidad
Generación de planos de ensamblaje en software de CAD	Describir el procedimiento para generar vistas principales de ensamblaje y despiece (partes) a partir de un modelo.	Elaborar un plano, trazando las vistas principales de ensamblaje, despiece (partes) y lista de partes a partir de un modelo.	Responsabilidad Disciplina Trabajo en equipo Proactividad Honestidad

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	

DIBUJO MECÁNICO

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
A partir de un caso planteado, entregará en formato electrónico: - Dibujos de objetos con ensambles de piezas previamente dibujadas con el software de CAD - Dibujos de ensambles con diferentes grados de libertad - Dibujos de ensambles con simulación de movimientos - Dibujos isométricos en perspectiva 3D y en despiece	1. Identificar los comandos del software de CAD que se utilizan para el ensamble de piezas 2. Relacionar el concepto de grado de libertad con los comandos del software de CAD para el ensamble en 3 D 3. Identificar los comandos del software de CAD utilizados para la simulación de funcionamiento 4. Distinguir los comandos del software de CAD empleados en la presentación de vistas en perspectiva y despiece	Caso Practico Lista de cotejo

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	

DIBUJO MECÁNICO

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Practica demostrativa Ejercicios Practico Lista de cotejo	Pizarrón Proyector de video Equipo de cómputo Software especializado para diseño, dibujo y Simulación (Auto CAD, SolidWorks, Inventor, CATIA)

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	

DIBUJO MECÁNICO

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

Capacidad	Criterios de Desempeño
Representar las piezas y ensambles analizando sus características técnicas, utilizando software especializado y la normatividad aplicable, para establecer los requerimientos de su fabricación.	Elabora el plano de la pieza de acuerdo a la normatividad y requerimientos establecidos, en donde se exhiba el autor, escala, material, tolerancias de forma y posición, acotaciones, ajustes, vistas auxiliares, cortes, detalles; en el sistema Americano, Europeo, o según se requiera.
Verificar las piezas y ensambles a través del software de simulación para confirmar que cumple con las características requeridas.	Realiza la simulación de ensamble o funcionamiento mediante el software, donde revisa ajustes, tolerancias, rangos de movimiento y elimina colisiones o interferencias.
Determinar el proceso de manufactura a partir de la interpretación del plano, para definir la maquinaria, materiales y herramental requerido.	Elabora la hoja de proceso para la pieza donde se especifiquen las operaciones, maquinaria, herramientas, materia prima, regímenes de corte (Velocidad de Corte, Avance), y descripción gráfica de cada operación.

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	

Capacidad	Criterios de Desempeño
Desarrollar programas de manufactura utilizando software CAD - CAM, programación de robots y/o sistemas de manufactura flexible, para fabricar piezas y ensambles.	Realiza el programa de control numérico, manual y/o mediante software CAM, en donde se indique, el numero de operación sistema de coordenadas, velocidades de corte, de avance, cambio de herramientas, paros programados, ciclos en bloque (enlatados), subrutinas, refrigerante, inicio y fin de programa, compensaciones de radio de herramienta. Realiza el programa del robot, en donde se incluye: velocidades de movimiento, ciclos, subrutinas generación de puntos, manejo de coordenadas mundiales, cilíndricas y esféricas, posicionamiento del efector final. Realiza la programación de un Sistema de Manufactura Flexible, considerando los programas anteriores, así como protocolos de comunicación que permitan interactuar a los elementos y sistemas para manufacturar el producto, eliminando fallas de sincronismo, posición y tiempos.
Simular el proceso de manufactura utilizando software especializado, para evitar fallas.	Verifica en la simulación, que tanto el programa de control numérico como el del robot o elementos componentes del sistema de manufactura flexible ejecuten las tareas sincronizadamente para cumplir con las especificaciones del proceso, sin errores y con repetibilidad.

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	

Capacidad	Criterios de Desempeño
Manufacturar el componente considerando el programa de maquinado y/o ensamble, verificando las especificaciones iniciales de diseño, para obtener el producto requerido.	Verifica las operaciones programadas a través de una corrida en vacío, libre de errores. Elabora el producto y utiliza adecuadamente los instrumentos y equipos de medición para verificar la pieza de acuerdo con los parámetros que validen las dimensiones y características del producto cumpliendo con las especificaciones técnicas requeridas en el plano de fabricación y el uso adecuado de la maquinaria y herramientas. Realiza el ensamble del producto a través de un sistema automatizado, de acuerdo a las especificaciones del proceso.

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	

DIBUJO MECÁNICO

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
Frederick E. Giesecke	(2006) 3a Edición	<i>Dibujo y Comunicación Gráfica</i>	México, D.F.	México	Pearson Educación ISBN: 978-9702608110
Cecil Howard Jensen, Jay D. Helsel, Dennis R. Short	(2004) 6a Edición	<i>Dibujo y Diseño en Ingeniería</i>	México, D.F.	México	McGraw-Hill ISBN: 970103967X. EAN: 9789701039670
Henry Spencer, James Novak, John Dygdon	(2009) 8a Edición	<i>Dibujo Técnico.</i>	México, D.F.	México	Alfaomega ISBN: 978-6077686491
Paul Tran	(2014)	<i>SolidWorks 2014 Part I - Basic Tools</i>	Kansas	Estados Unidos	SDC Publications ISBN: 978-1585038539
Paul Tran	(2014)	<i>SolidWorks 2014 Part II - Advanced Techniques</i>	Kansas	Estados Unidos	SDC Publications ISBN: 978-1585038547
Sergio Gomez Gonzalez	(2008)	<i>El gran libro del Solidworks</i>	México, D.F.	México	Alfaomega grupo ISBN: 978-9701513033

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	