

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

ASIGNATURA DE PROCESOS DE MANUFACTURA II

1. Competencias	Desarrollar el proceso de manufactura utilizando técnicas y métodos automatizados para la fabricación de piezas y ensambles.
2. Cuatrimestre	Quinto
3. Horas Teóricas	25
4. Horas Prácticas	50
5. Horas Totales	75
6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre	5
7. Objetivo de aprendizaje	El alumno integrará programas de CNC identificando las características de los sistemas de control numérico en los procesos de soldadura, deformación, unión y conformado para el mecanizado de piezas y la manufactura aditiva.

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
I. Soldadura	10	20	30
II. Procesos de deformación	6	11	17
III. Procesos de maquinado avanzado	6	12	18
IV. Procesos de manufactura aditiva	3	7	10
Totales	25	50	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 2018	

PROCESOS DE MANUFACTURA II

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	I. Soldadura
2. Horas Teóricas	10
3. Horas Prácticas	20
4. Horas Totales	30
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno identificará las características de los procesos de soldadura, las especificaciones técnicas de las uniones y el equipo de protección personal, para la unión de piezas.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Equipo de protección personal	Identificar el equipo de protección personal así como los procedimientos para la operación de los equipos de soldadura.	Seleccionar el equipo de protección personal adecuado, para el proceso de soldadura que se esté aplicando.	Responsabilidad Disciplina Orden Limpieza Trabajo en equipo Proactividad Honestidad
Soldadura por arco eléctrico con electrodo recubierto	Describir las partes y el funcionamiento del equipo de soldadura por arco eléctrico con electrodo recubierto así como los tipos de unión.	Realizar uniones por soldadura de arco eléctrico con electrodo recubierto.	Responsabilidad Disciplina Orden Limpieza Trabajo en equipo Honestidad
Soldadura autógena y oxicorte	Describir las partes y el funcionamiento del equipo de soldadura autógena y oxicorte.	Realizar uniones y cortes con el equipo de soldadura autógena.	Responsabilidad Disciplina Orden Limpieza Trabajo en equipo Proactividad Honestidad
Soldadura de resistencia	Describir las partes y el funcionamiento del equipo de soldadura de resistencia.	Realizar uniones por soldadura de resistencia.	Responsabilidad Disciplina Orden Limpieza Trabajo en equipo

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 2018	

PROCESOS DE MANUFACTURA II

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de un ejercicio práctico elaborará un reporte técnico que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none">- Descripción de las operaciones empleadas en la unión por soldadura de piezas- Descripción de las operaciones para el oxicorte- Pieza cortada- Pieza unida	<ol style="list-style-type: none">1. Identificar procesos y equipos de soldadura2. Comprender el funcionamiento de los métodos de soldadura por arco eléctrico, autógena y por resistencia3. Relacionar el funcionamiento de los equipos con el procedimiento de soldadura	Ejercicios prácticos producto terminado

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 2018	

PROCESOS DE MANUFACTURA II

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Práctica en laboratorios Equipos colaborativos Ejercicios prácticos	Equipo de cómputo Pintarrón Hojas técnicas o manuales

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 2018	

PROCESOS DE MANUFACTURA II

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	II. Procesos de deformación
2. Horas Teóricas	6
3. Horas Prácticas	11
4. Horas Totales	17
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno realizará los procesos de deformación de materiales, para la conformación de elementos mecánicos, a través de las especificaciones de una pieza o ensamble.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Forjado	Describir las características del proceso de forjado abierto y dado impresor así como el equipo y las herramientas.	Conformar una pieza a través del proceso de forjado abierto y dado impresor.	Responsabilidad Disciplina Analítico Trabajo en equipo seguridad limpieza metódico
Extruido	Explicar las características del proceso de extruido así como de su equipo.	Conformar una pieza a través del proceso de extrusión.	Responsabilidad Disciplina Orden Analítico Trabajo en equipo seguridad limpieza metódico
Troquelado	Describir las características del proceso de troquelado así como el equipo y las herramientas.	Troquelear un elemento mecánico.	Responsabilidad Disciplina Orden Limpieza Analítico Trabajo en equipo Conciencia ecológica Dinámico Compromiso

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 2018	

PROCESOS DE MANUFACTURA II

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de un ejercicio práctico, elaborará un reporte técnico que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none">- Descripción del proceso de forjado, extruido y troquelado.- Pieza forjada- Pieza extruida- Pieza troquelada	<ol style="list-style-type: none">1. Identificar los procesos de deformación del material2. Comprender los procesos de deformación de material3. Distinguir los procesos de deformación de material	<p>Ejercicio práctico Lista de cotejo</p>

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 2018	

PROCESOS DE MANUFACTURA II

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Práctica en laboratorios Equipos colaborativos Ejercicios prácticos	Equipo de cómputo Pintarrón Hojas técnicas o manuales

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 2018	

PROCESOS DE MANUFACTURA II

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	III. Procesos de maquinado avanzado
2. Horas Teóricas	6
3. Horas Prácticas	12
4. Horas Totales	18
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno establecerá los procesos de maquinado a través de las propiedades física de la pieza y especificaciones técnicas de la máquinas para una manufactura de calidad en el producto.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Introducción a los procesos de maquinado avanzado	Identificar las características y propiedades de la pieza para la selección de su maquinado. Reconocer los métodos para maquinado de piezas.	Selecciona el método de maquinado de la pieza y aplicación de las hojas de proceso.	Responsabilidad Disciplina Orden Limpieza Analítico Trabajo en equipo Administración del tiempo (actividades) Perseverancia Proactividad

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 2018	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Procesos especiales	<p>Describir los métodos de maquinado avanzado.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rectificado químico y electroquímico - Erosionado y electroerosionado - Maquinado y Corte con rayo laser - Corte con haz de electrones - Corte y Soldadura con arco de plasma - Corte con chorro de agua y chorro abrasivo - Pulverizado y compactación de metales. - Maquinado de materiales cerámicos <p>Describir sus hojas de proceso.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Operaciones - Maquinaria - Herramientas - Materia prima - Regímenes de corte (velocidad de corte y avance) - Descripción de gráfica de flujo 	Establecer el proceso de maquinado según requerimientos de producción.	Responsabilidad Disciplina Orden Limpieza Analítico Trabajo en equipo Administración del tiempo (actividades) Perseverancia Proactividad

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 2018	

PROCESOS DE MANUFACTURA II

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de un caso práctico, elaborará un reporte técnico que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none">- Propiedades de la pieza.- Requerimientos del producto.- Especificaciones nominales de la máquina.- Hojas de proceso	<ol style="list-style-type: none">1. Comprender las razones de uso de los procesos de maquinado avanzado2. Identificar las características y especificaciones de la máquina3. Identificar las propiedades físicas de la pieza4. Establecer procesos de maquinado	<p>Ejercicios prácticos Producto terminado</p>

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 2018	

PROCESOS DE MANUFACTURA II

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Análisis de casos trabajo colaborativo Ejercicios prácticos	Equipo de Cómputo Pintarrón Impresos de Hojas Técnicas o Manuales

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 2018	

PROCESOS DE MANUFACTURA II

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	IV. Procesos de manufactura aditiva
2. Horas Teóricas	3
3. Horas Prácticas	7
4. Horas Totales	10
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno identificará las características del proceso de fabricación aditiva de piezas a través de su diseño, empleando software dedicado.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Introducción a la manufactura aditiva	Describir las características del proceso de fabricación aditiva de una pieza.	Determinar los beneficios de la impresión 3D comparada con otros métodos de fabricación.	Responsabilidad Disciplina Orden Limpieza Analítico Trabajo en equipo Administración del tiempo (actividades) Perseverancia Proactividad
Tecnologías de Impresión 3D	Describir las tecnologías de Impresión 3D, tipos de impresoras y materiales	Establecer el proceso de impresión 3D, de acuerdo al tipo de impresora y material.	Responsabilidad Disciplina Orden Limpieza Analítico Trabajo en equipo Administración del tiempo (actividades) Perseverancia Proactividad

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 2018	

PROCESOS DE MANUFACTURA II

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de un ejercicio práctico, elaborará un reporte técnico que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none">- Características de la pieza.- Especificaciones de la impresora 3D	<ol style="list-style-type: none">1. Comprender el proceso de maquinado aditivo.2. Identificar las características de la impresora 3D.3. Identificar las especificaciones de la pieza.4. Establecer procesos de maquinado aditivo.	<p>Ejercicios prácticos Producto terminado</p>

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 2018	

PROCESOS DE MANUFACTURA II

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Análisis de casos Trabajo colaborativo Ejercicios prácticos	Equipo de Cómputo Pintarrón Impresos de Hojas Técnicas o Manuales Impresora 3D Software dedicado de diseño (CAD)

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 2018	

PROCESOS DE MANUFACTURA II

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.
Desarrollar programas de manufactura utilizando software CAD – CAM, programación de robots y/o sistemas de manufactura flexible, para fabricar piezas y ensambles.	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>

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 2018	

Capacidad	Criterios de Desempeño
<p>Simular el proceso de manufactura utilizando software especializado, para evitar fallas.</p>	<p>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 repetitividad.</p>
<p>Manufacturar el componente considerando el programa de maquinado y/o ensamble, verificando las especificaciones iniciales de diseño, para obtener el producto requerido.</p>	<p>Verifica las operaciones programadas a través de una corrida en vacío, libre de errores.</p> <p>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.</p> <p>Realiza el ensamble del producto a través de un sistema automatizado, de acuerdo a las especificaciones del proceso.</p>

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 2018	

PROCESOS DE MANUFACTURA II

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
Kumar, Kaushik	(2018)	<i>Advanced Machining and Manufacturing Processes</i>	Cham	Suiza	Spinger International Publising ISBN: 978-3-319-76074-2
Karowski, Waldemar	(2018)	<i>Advances in Manufacturing, Production Management and Process Control</i>	Cham	Suiza	Spinger International Publising ISBN: 978-3-319-94195-0
Kumar Singh, Abhishek	(2018)	<i>Basic of Manufacturing Processes</i>	Nueva Dehli	India	Educreation Publising ISBN: 978-1-5457-2297-8
Kalpakjian, Serope	(2014)	<i>Manufactura, ingeniería y tecnología: Procesos de manufactura. Vol. 2</i>	Distrito Federal	México	Pearson Educación de México ISBN: 6073227442, 9786073227445
Luque Romera, Francisco Javier	(2014)	<i>UF0442: Operaciones básicas y procesos automáticos de fabricación mecánica</i>	Antequera	España	IC Editorial ISBN: 978-84-17086-55-8
Sánchez Fulgueira, Manuel	(2014)	<i>UF0879: Elaboración de programas de CNC para la fabricación de piezas por arranque de viruta</i>	Antequera	España	IC Editorial ISBN: 978-84-15942-31-3

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 2018	