


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

**ASIGNATURA DE INTEGRADORA II**

<b>1. Competencias</b>	Desarrollar el proceso de manufactura utilizando técnicas y métodos automatizados para la fabricación de piezas y ensambles.
<b>2. Cuatrimestre</b>	Quinto
<b>3. Horas Teóricas</b>	0
<b>4. Horas Prácticas</b>	30
<b>5. Horas Totales</b>	30
<b>6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre</b>	2
<b>7. Objetivo de aprendizaje</b>	El alumno demostrará la competencia de desarrollar el proceso de manufactura utilizando técnicas y métodos automatizados para la fabricación de piezas y ensambles.

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
<b>I. Piezas y ensambles</b>	0	5	5
<b>II. Procesos de manufactura</b>	0	10	10
<b>III. Automatización de procesos flexibles de manufactura</b>	0	15	15
<b>Totales</b>	<b>0</b>	<b>30</b>	<b>30</b>


<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

## INTEGRADORA II

### UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de aprendizaje</b>	<b>I. Piezas y ensambles</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	0
<b>3. Horas Prácticas</b>	5
<b>4. Horas Totales</b>	5
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno representará las piezas y ensambles por medio de software de CAD considerando las especificaciones, características y normatividad para realizar la manufactura de las mismas.


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Representación de piezas y ensambles		Documentar la elaboración de dibujos y planos de piezas y ensambles mediante el software de CAD, a través de la descripción y de la recopilación de los mismos.	Responsable Disciplinado Trabajo en equipo Proactivo Ordenado
Características de piezas y ensambles		Documentar la verificación de las características de las piezas y ensambles representadas en los dibujos o planos a través de los resultados que arrojan las herramientas de medición.	Analítico Propositivo Responsable Disciplinado Creativo Trabajo en equipo Proactivo Ordenado

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

## INTEGRADORA II

### PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Elaborará un reporte técnico, a partir de un proyecto, que contenga los archivos electrónicos de:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Planos de las piezas 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</li><li>- Planos de los ensambles</li><li>- Resultados de la verificación de las piezas y ensambles.</li></ul>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Identificar las características de los planos de piezas y ensambles</li><li>2. Comprender la relación entre los planos de piezas y ensambles y las características que representan</li><li>3. Comprender procedimiento de verificación de las características de piezas y ensambles</li><li>4. Analizar las características de las piezas y ensambles representadas en los planos y dibujos.</li></ol>	<p>Proyecto Lista de verificación</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	


## INTEGRADORA II

### PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Aprendizaje basado en proyectos Equipos colaborativos Discusión en grupo	Pizarrón Proyector digital de video Computadora Cañón Internet Impresos de catálogos Manuales de fabricantes Reportes Técnicos Tesis

### ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	


<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

## INTEGRADORA II

### UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de aprendizaje</b>	<b>II. Procesos de manufactura</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	0
<b>3. Horas Prácticas</b>	10
<b>4. Horas Totales</b>	10
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno determinará el proceso de manufactura a través del maquinado convencional y asistido por computadora, así como la simulación de los mismos para la elaboración de piezas y ensambles.


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Procesos de manufactura		Documentar los procesos de manufactura para la elaboración de piezas y ensambles considerando las especificaciones y las normas de seguridad.	Analítico Propositivo Responsable disciplinado Trabajo en equipo Proactivo Ordenado
Programación y simulación de manufactura		Documentar los procesos de manufactura, la programación y simulación de los mismos para la elaboración de piezas y ensambles.	Analítico Propositivo Responsable disciplinado Trabajo en equipo Proactivo Ordenado

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

## INTEGRADORA II

### PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Elaborará un reporte técnico, a partir de un proyecto, que contenga los archivos electrónicos de:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Los planos de las piezas 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</li><li>- Los planos de los ensambles</li><li>- Los resultado de la verificación de las piezas y ensambles</li></ul>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Identificar las características de los planos de piezas y ensambles</li><li>2. Comprender la relación entre los planos de piezas y ensambles y las características que representan</li><li>3. Describir el proceso de verificación de las características de piezas y ensambles</li><li>4. Analizar las características de las piezas y ensambles representadas en los planos y dibujos</li></ol>	<p>Proyecto Lista de verificación</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	


## INTEGRADORA II

### PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Aprendizaje basado en proyectos Equipos colaborativos Discusión en grupo	Pizarrón Proyector digital de video Computadora Cañón Internet Impresos de catálogos Manuales de fabricantes Reportes técnicos Tesis

### ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	


<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

## INTEGRADORA II

### UNIDADES DE APRENDIZAJE


<b>1. Unidad de aprendizaje</b>	<b>III. Automatización de procesos flexibles de manufactura</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	0
<b>3. Horas Prácticas</b>	15
<b>4. Horas Totales</b>	15
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno documentará el proceso de automatización seleccionado para la manufactura flexible.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Estaciones de trabajo		Documentar las características e instalación de los componentes en las estaciones de trabajo mediante la representación de los mismos en planos, diagramas y programas, que describan su interacción y funcionamiento.	Analítico Propositivo Responsable Disciplinado Trabajo en equipo Proactivo Ordenado
Máquinas de control numérico y Robots		Documentar los parámetros de configuración, programación y justificación de la incorporación de máquinas de control numérico y Robots en los procesos de manufactura flexible, así como sus regímenes de producción.	Analítico Propositivo Responsable Disciplinado Trabajo en equipo Proactivo Ordenado

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	




Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Simulación e integración		Documentar la integración, programación, configuración, comunicación, simulación, funcionamiento y conservación de un sistema de manufactura flexible para que se ejecuten las etapas del proceso sincronizadamente y cumplir con las especificaciones sin errores y con repetitividad.	Analítico Propositivo Responsable Disciplinado Trabajo en equipo Proactivo Ordenado

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

## INTEGRADORA II

### PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Elaborará un reporte, a partir de un proyecto, que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Planos, diagramas y programas, que describan la interacción y funcionamiento de las estaciones de trabajo</li> <li>- Parámetros de configuración y programas, de máquinas de control numérico y robots, que incluyan la interacción con otros sistemas</li> <li>- Programación y simulación del Sistema de Manufactura Flexible, considerando los protocolos de comunicación que permitan interactuar a los elementos y sistemas para manufacturar el producto, eliminando fallas de sincronismo, posición y tiempos</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar los procesos de manufactura</li> <li>2. Comprender los sistemas que conforman las estaciones de trabajo</li> <li>3. Describir la lógica de la comunicación y control para la integración de los componentes de los sistemas de manufactura flexible</li> <li>4. Analizar la programación, configuración y simulación de los sistemas de comunicación y control con su funcionamiento</li> <li>5. Comprender la integración de los sistemas de manufactura</li> </ol>	<p>Proyecto Lista de verificación</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	


## INTEGRADORA II

### PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Aprendizaje basado en proyectos Equipos colaborativos Discusión de grupo	Pizarrón Proyector digital de video Computadora Cañón Internet Impresos de catálogos Manuales de fabricantes Reportes técnicos Tesis

### ESPACIO FORMATIVO


Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	


## INTEGRADORA 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.
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.

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	


Capacidad	Criterios de Desempeño
<p>Desarrollar programas de manufactura utilizando software CAD - CAM, programación de robots y/o sistemas de manufactura flexible, para fabricar piezas y ensambles.</p>	<p>Realiza el programa de control numérico, manual y/o mediante software CAM, en donde se indique, el número 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> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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</li> <li>- 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</li> </ul>
<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. 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.</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

## INTEGRADORA II

### FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
Peter Smid	(2007)	<i>CNC Programming Handbook</i>	Nueva York	EUA	Industrial Press Inc. ISBN: 9780831133474
Rafael Ferré Masip	(2007)	<i>Fabricación asistida por computador-CAM</i>	Barcelona	España	Alfaomega ISBN: 9788426706775
Francisco Cruz Teruel	(2007)	<i>Control numérico y programación</i>	México, D.F	México	Alfaomega ISBN: 8426713599
Mikell P. Groover	(2000) 3ª Edición	<i>Fundamentos de Manufactura Moderna</i>	México, D.F	México	Prentice Hall ISBN: 978-9701062401
Kumar Saha, Subir	(2010)	<i>Introducción a la Robótica</i>	Ciudad de México	México	Mc Graw Hill ISBN: 9786071503138
Craig, J.	(2006)	<i>Robótica</i>	Barcelona	México	Prentice Hall México ISBN: 9702607728
Reyes Cortes, Fernando	(2013)	<i>Mecatrónica: Control y Automatización</i>	Madrid	España	Alfaomega ISBN: 9786077075486

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	