

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

ASIGNATURA DE MANUFACTURA FLEXIBLE

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 sistemas de manufactura flexible bajo normas y estándares industriales aplicando los conceptos y tecnologías innovadoras para satisfacer las necesidades de los actuales procesos demandan.

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
I. Conceptos básicos	2	3	5
II. Sistemas tecnológicos que conforman un sistema de manufactura flexible	4	6	10
III. Programación, interfaces y protocolos de comunicación	7	13	20
IV. Simulación de sistemas de manufactura flexible	4	11	15
V. Integración de sistemas de manufactura flexible	8	17	25
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 2015	

MANUFACTURA FLEXIBLE

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	I. Conceptos básicos
2. Horas Teóricas	3
3. Horas Prácticas	2
4. Horas Totales	5
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno identificará la estructura de los sistemas de manufactura flexible por medio de los conceptos básicos para su implementación.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Conceptos de manufactura	Describir los conceptos de: <ul style="list-style-type: none"> - Sistemas - Manufactura - Industria - Procesos - Variables de Control - Materia Prima - Producto - Rechazo - Calidad - Automatización - Almacén - Estándares y Normas Industriales 	Localizar los componentes básicos de un sistema de manufactura.	Disciplina Responsabilidad Trabajo en equipo Proactivo
Conceptos de sistema y proceso	Definir los conceptos de: <ul style="list-style-type: none"> - Sistemas Discretos - Sistemas Continuos - Sistemas Robustos - Manufactura Esbelta - Manufactura Rígida - Manufactura Flexible - Procesos de manufactura - Control Automático - Sistemas FMM, FMC, FMG, FPS, FML, CIM 	Localizar los componentes básicos del sistema y proceso.	Disciplina Responsabilidad Trabajo en equipo Proactivo

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	

MANUFACTURA FLEXIBLE

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
Elaborará un reporte técnico, a partir de un proceso de manufactura, que contenga la clasificación de los componentes que conforman un sistema de manufactura flexible.	<ol style="list-style-type: none">1. Identificar los conceptos de manufactura2. Comprender la relación de los conceptos con la situación real3. Analizar las aplicaciones de los conceptos de manufactura	Estudio de casos Hojas de respuestas

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	

MANUFACTURA FLEXIBLE

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Solución de problemas Práctica situada Ejercicios prácticos	Pizarrón Proyector de video Videos Equipo de laboratorio Equipo de cómputo

ESPACIO FORMATIVO

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

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	

X		
---	--	--

MANUFACTURA FLEXIBLE

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	II. Sistemas tecnológicos que conforman un sistema de manufactura flexible
2. Horas Teóricas	4
3. Horas Prácticas	6
4. Horas Totales	10
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno estructurará un control automático sobre los diferentes componentes que conforman un sistema de manufactura flexible para el establecimiento del grado máximo de flexibilidad en el sistema.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Sistemas de distribución y transportación	Identificar componentes, secuencia de funcionamiento, características, procedimientos y normas de seguridad que intervienen en un sistema de distribución.	Ensamblar Programar y operar sistemas de distribución bajo procedimientos y normas de seguridad.	Disciplina Responsabilidad Trabajo en equipo Proactivo Limpieza Orden Administración del tiempo (actividades)
Sistemas de maquinado CNC	Identificar: Componentes, Secuencia de funcionamiento, características, procedimientos y normas de seguridad que intervienen en un sistema de maquinado CNC.	Ensamblar programar y operar sistemas de maquinado CNC, carga de configuración y programación bajo procedimientos y normas de seguridad.	Disciplina Responsabilidad Trabajo en equipo Proactivo Limpieza Orden Administración del tiempo (actividades)

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
Sistemas de medición y Verificación	Identificar: Componentes, Secuencia de funcionamiento, características, procedimientos y normas de seguridad que intervienen en un sistema de posicionamiento, ensamble y manipulación autónomos.	Construir, programar y operar sistemas de posicionamiento, ensamble y manipulación autónomos, configuración y conexión bajo procedimientos y normas de seguridad.	Disciplina Responsabilidad Trabajo en equipo Proactivo Limpieza Orden Administración del tiempo (actividades)
Sistemas de posicionamiento, ensamble y manipulación autónomos	Identificar: Componentes, Secuencia de funcionamiento, características, procedimientos y normas de seguridad que intervienen en un sistema de posicionamiento, ensamble y manipulación autónomos.	Construir, programar y operar sistemas de posicionamiento, ensamble y manipulación autónomos, configuración y conexión bajo procedimientos y normas de seguridad.	Disciplina Responsabilidad Trabajo en equipo Proactivo Limpieza Orden Administración del tiempo (actividades)
Sistemas de control, monitoreo y manipulación de las variables de proceso	Identificar en un proceso de manufactura las variables de proceso. Explicar procedimiento para el control, monitoreo y los componentes que intervienen en un proceso de manufactura.	Controlar variables de proceso considerando la manipulación y el monitoreo de los elementos que conforman el sistema de manufactura.	Disciplina Responsabilidad Trabajo en equipo Proactivo Limpieza Orden Administración del tiempo (actividades)

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	

MANUFACTURA FLEXIBLE

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 contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lista de los componentes - Especificaciones técnicas - Diagramas de conexión - Programas desarrollados - Procedimiento de operación. - Programa de mantenimiento preventivo y correctivo. - Recomendaciones de uso y normas de seguridad del equipo 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Comprender la configuración y la estructura del sistema de manufactura flexible 2. Identificar los componentes de acuerdo a los nuevos requerimientos 3. Identificar las limitaciones del sistema y sus posibles soluciones 4. Comprender procedimiento de creación del cronograma del proyecto en tiempos y en ejecuciones 	<p>Ejercicios Prácticos Lista de Verificación</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 2015	

MANUFACTURA FLEXIBLE

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Práctica situada Ejercicios prácticos Tareas de investigación	Pizarrón Proyector de video Videos Equipo de laboratorio Equipo de cómputo Impresos de normas y especificaciones

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	

MANUFACTURA FLEXIBLE

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	III. Programación, interfaces y protocolos de comunicación
2. Horas Teóricas	7
3. Horas Prácticas	13
4. Horas Totales	20
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno implementará los sistemas de comunicación y control de datos a través de protocolos de adquisición y comunicación de información, normas y estándares industriales, que permitan la interacción de los sistemas de manufactura flexible.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Interfaces sensor-actuador	Describir las características y especificaciones propias de las interfaces de comunicación sensor actuador discretas (punto a punto y por frecuencia), control de las interfaces de nivel sensor actuador discretas (punto a punto y por frecuencia).	Implementar interfaces de comunicación sensor actuador discretas (punto a punto y por frecuencia).	Disciplina Responsabilidad Trabajo en equipo Proactivo Orden
Interfaces de comunicación de datos	Describir las características y especificaciones propias de las interfaces de comunicación de datos.	Implementar interfaces de comunicación, para el control de datos.	Disciplina Responsabilidad Trabajo en equipo Proactivo Orden
Interfaces de monitoreo y administración del control de variables	Describir las características y especificaciones propias de las interfaces de comunicación de control de variables y HMI-SCADA.	Implementar interfaces de control de variables y HMI-SCADA.	Disciplina Responsabilidad Trabajo en equipo Proactivo Orden

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	

MANUFACTURA FLEXIBLE

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Realizará un reporte técnico que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Interfaces entre diferentes sistemas de control de acuerdo a los requerimientos y necesidades del proyecto - Implementación de las tecnologías industriales de acuerdo a la configuración del sistema 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar la configuración adecuada de acuerdo a estándares y requerimientos industriales 2. Comprender la implementación y la configuración de comunicación 3. Comprender procedimiento de pruebas para identificar errores en la transferencia y recepción de información 4. Comprender procedimiento de implementación de la interface humano-máquina y analizar su factibilidad en el manejo y adaptación al operador 	<p>Ejercicios Prácticos Lista de Verificación</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 2015	

MANUFACTURA FLEXIBLE

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Equipos colaborativos Solución de problemas Práctica situada	Pintarrón Proyector de video Equipo de cómputo Software especializado Material didáctico Equipo industrial

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	

MANUFACTURA FLEXIBLE

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	IV. Simulación de sistemas de manufactura flexible
2. Horas Teóricas	4
3. Horas Prácticas	11
4. Horas Totales	15
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno simulará los sistemas de manufactura flexible a través de herramientas de CAD, para verificar que los elementos componentes del sistema de manufactura flexible ejecuten las tareas sincronizadamente y cumplan con las especificaciones del proceso, sin errores y con repetitividad.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Diseño CAD de los Sistemas	Describir los elementos dimensionales que conforman el sistema de manufactura mediante el uso de software CAD: diagramas esquemáticos, ensambles y cinemática de los elementos.	Modelar un sistema de manufactura flexible con las dimensiones y propiedades de los elementos que conforman el sistema.	Disciplina Responsabilidad Trabajo en equipo Proactivo Orden
Creación de movimientos y cinemática de los sistemas activos del proceso	Identificar las características de ensambles.	Realizar la cinemática en el diseño CAD.	Disciplina Responsabilidad Trabajo en equipo Proactivo Orden
Programación y simulación en ambiente virtual	Identificar las características de programas en los diferentes lenguajes y plataformas.	Realizar la programación de los sistemas de manufactura flexible.	Disciplina Responsabilidad Trabajo en equipo Proactivo Orden

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
Modelado y representación de colisiones y limitaciones mecánicas de los sistemas activos	Identificar las limitaciones mecánicas y los elementos que conforman un modelado dinámico de los sistemas que se integran.	Corregir las fallas que se puedan generar por falta de apreciación en el desarrollo de la simulación, de acuerdo al modelo del sistema de manufactura.	Disciplina Responsabilidad Trabajo en equipo Proactivo Orden

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	

MANUFACTURA FLEXIBLE

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Elaborará un reporte técnico que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none">- La integración virtual de un sistema de manufactura con todos sus componentes tanto individuales como estructurados.- Los cambios en las configuraciones de los sistemas de manufactura.	<ol style="list-style-type: none">1. Reconocer manejo de software especializados2. Comprender el proceso de selección del software de acuerdo al proceso3. Comprender el proceso de simulación3. Integrar el proceso productivo	<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 2015	

MANUFACTURA FLEXIBLE

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Ejercicio práctico Solución de problemas Prácticas demostrativas	Pizarrón Proyector de video Equipo de cómputo Software especializado Material didáctico Equipo industrial

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	

MANUFACTURA FLEXIBLE

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	V. Integración de sistemas de manufactura flexible
2. Horas Teóricas	8
3. Horas Prácticas	7
4. Horas Totales	25
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno integrará un sistema de manufactura flexible, a través de la programación e instalación de los elementos del sistema para la elaboración de productos.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Integración de sistemas de manufactura flexible	Comprender la adaptación de los sistemas mecánicos y eléctricos en diferentes sistemas de control de un proceso de manufactura flexible, a través de la aplicación de Interfaces de comunicación industrial con diferentes sistemas de control, PLC, Robots, Sistemas de Visión y PC.	Implementar, controlar y operar los diferentes sistemas que conforman un proceso de manufactura flexible.	Disciplina Responsabilidad Trabajo en equipo Limpieza Proactivo Orden Administración del tiempo
Programación de sistemas de fallo, alarmas y mantenimiento preventivo dentro de un sistema flexible	Identificar fallas frecuentes entre los sistemas que integran un proceso de manufactura.	Implementar algoritmos de programación, circuitos de proyección y mecanismos en un sistema de manufactura flexible.	Disciplina Responsabilidad Trabajo en equipo Limpieza Proactivo Orden 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	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Instalación y puesta en marcha de un sistema de manufactura flexible	Comprender la instalación mecánica, eléctrica y la configuración de programas y protocolos de comunicación que permitan el funcionamiento óptimo de un proceso productivo flexible.	Instalar equipo, programas y configuración que permitan la ejecución y operación de un sistema de manufactura flexible.	Disciplina Responsabilidad Trabajo en equipo Limpieza Proactivo Orden Administración del tiempo
Monitoreo de sistemas de manufactura flexible en tiempo real	Identificar las señales digitales, datos y variables de control a través de un protocolo de comunicación industrial, para el rastreo y monitoreo de las mismas.	Realizar la integración de una red industrial que permita rastrear, monitorear y configurar datos y variables de control para la administración del proceso productivo	Disciplina Responsabilidad Trabajo en equipo Limpieza Proactivo Orden 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	

MANUFACTURA FLEXIBLE

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de una simulación elaborará un reporte técnico que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La integración de un sistema de manufactura con todos sus componentes tanto individuales como estructurados - Los cambios en las configuraciones de los sistemas de manufactura 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Comprender el proceso de desarrollo de la integración de un proceso productivo 2. Identificar los tipos de comunicación usados en la integración de un proceso productivo 3. Comprender procedimiento de prueba y corrección de fallas 4. Comprender procedimiento de implementación de la integración de un proceso productivo 	<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 2015	

MANUFACTURA FLEXIBLE

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Equipos colaborativos Solución de problemas Prácticas demostrativas	Pintarrón Proyector de video Equipo de cómputo Software especializado Material didáctico Equipo industrial

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	

MANUFACTURA FLEXIBLE

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.
Desarrollar programas de manufactura utilizando software CAD - CAM, programación de robots y/o sistemas de manufactura flexible, para fabricar piezas y ensambles.	<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 2015	

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>

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	

MANUFACTURA FLEXIBLE

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
Martínez, L., Guerrero, V. y Yuste, R.	(2009)	<i>Comunicaciones Industriales.</i>	Madrid	España	Alfaomega ISBN: 9788426715746
Cruz, F.	(2007)	<i>Control Numérico y Programación - Sistemas de Fabricación de Máquinas Automatizadas - Curso Práctico.</i>	Madrid	España	Alfaomega ISBN: 9788426715951
Martínez, M. Santos, M., Raya, J. y Raya, L.	(2010)	<i>Máquinas Virtuales - Guía de Campo.</i>	Madrid	España	Alfaomega ISBN: 9786077854500
Amstead, B, Phillips, O. y Myron, B.	(2007)	<i>Procesos de Manufactura.</i>	D.F.	México	Patria ISBN: 9789682602573
Bawa, H.	(2007)	<i>Procesos de Manufactura.</i>	D.F.	México	Mc Graw Hill ISBN: 0070311366
Evans, Ken.	(2007)	<i>Programming of CNC Machines.</i>	Nueva York	EUA	Industrial Press Inc. ISBN: 9780831130091
Del Rio Fernandez, Joaquin	(2012)	<i>LABVIEW: Programación para Sistemas de Instrumentación</i>	Madrid	España	Alfaomega ISBN: 9786077075936
Rafael Ferré Masip	(2007)	<i>Fabricación asistida por computador-CAM</i>	Barcelona	España	Alfaomega ISBN: 9788426706775
Rodríguez Penin, Aquilino	(2013)	<i>Sistemas SCADA</i>	D.F.	México	MARCOMBO ISBN: 9786077686552

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	

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
Groover, Mikell	(2014)	<i>Introducción a los Procesos de Manufactura</i>	D.F.	México	Mc Graw Hill ISBN: 9786071512086
Guerrero, Vicente	(2010)	<i>Comunicaciones Industriales</i>	D.F.	México	Marcombo ISBN: 9786077686712

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	