


ASIGNATURA DE PRINCIPIOS DE AUTOMATIZACIÓN

1. Competencias	Desarrollar productos plásticos, a través de tecnologías de transformación, la normatividad aplicable y las políticas de la organización, para contribuir al cumplimiento de las metas de producción.
2. Cuatrimestre	Quinto
3. Horas Teóricas	28
4. Horas Prácticas	62
5. Horas Totales	90
6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre	6
7. Objetivo de aprendizaje	El alumno integrará un sistema de control de una función de fabricación de productos plásticos considerando los sistemas eléctrico, mecánico, hidráulico, neumático y la rutina de programación en un PLC y el robot industrial, para mantener el proceso de producción de piezas plásticas.

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
I. Fundamentos de automatización	5	10	15
II. Sistemas eléctricos	6	14	20
III. Sistemas neumáticos, electro-neumáticas, hidráulicos y electro-hidráulicos	6	14	20
IV. Controladores lógicos programables	6	14	20
V. Robótica Industrial	5	10	15
Totales	28	62	90


ELABORÓ:	Comité de Directores de la carrera de TSU en Procesos Industriales	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

PRINCIPIOS DE AUTOMATIZACIÓN


UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	I. Fundamentos de automatización
2. Horas Teóricas	5
3. Horas Prácticas	10
4. Horas Totales	15
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno identificará los componentes y funcionamiento del sistema de control de los equipos de transformación del plástico para su operación óptima.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Sistemas básicos de automatización	Identificar los tipos de sistemas de automatización y sus características como mecánico, eléctrico, hidráulico, neumático y electrónico.	Reconocer físicamente los diferentes sistemas y puntos de mantenimiento autónomo en las máquinas de transformación del plástico.	Responsable, proactivo, honesto, comunicativo, leal, respetuoso, meticulado, creativo.
Sistemas mecánicos	Identificar los sistemas de transmisión de movimiento en equipos de procesos de la transformación del plástico.	Reconocer el sistema de lubricación y ajuste o cambio en las máquinas de transformación del plástico.	Responsable, proactivo, honesto, comunicativo, leal, respetuoso, meticulado, creativo.
Sistema eléctrico	Identificar la energía alterna y continua así como sus parámetros de tensión, corriente, resistencia, potencia, motores eléctricos y sistemas de alimentación (a 440v, 220v y 110v) en equipos de la transformación del plástico	Determinar los parámetros de consumo de energía y sus elementos de control a un sistema eléctrico.	Responsable, proactivo, honesto, comunicativo, leal, respetuoso, meticulado, creativo.

ELABORÓ:	Comité de Directores de la carrera de TSU en Procesos Industriales	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Sistema neumático y electro-neumático.	Identificar los elementos del sistema neumático y electro-neumático como: válvulas de accionamiento mecánico y eléctrico, válvulas de direccionamiento, filtros, pistones, cilindros de accionamiento simple y doble. Describir el sistema de compresión de aire.	Evaluar las condiciones de los elementos del sistema neumático o electro-neumático.	Responsable, proactivo, honesto, comunicativo, leal, respetuoso, meticulous, creativo.
Sistema hidráulico	Identificar los elementos del sistema hidráulico como: válvulas de accionamiento mecánico y eléctrico, válvulas de direccionamiento, filtros, pistones y la unidad de potencia.	Evaluar las condiciones de los elementos del sistema hidráulico.	Responsable, proactivo, honesto, comunicativo, leal, respetuoso, meticulous, creativo.
Sistema electrónico	Identificar los tipos de sensores de acuerdo a su función. Explicar el funcionamiento de un PLC.	Evaluar el funcionamiento de los sensores en los equipos de transformación del plástico	Responsable, proactivo, honesto, comunicativo, leal, respetuoso, meticulous, creativo.

ELABORÓ:	Comité de Directores de la carrera de TSU en Procesos Industriales	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

PRINCIPIOS DE AUTOMATIZACIÓN

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de una práctica inyectará una pieza y elaborará un reporte donde indique las condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estado de la lubricación y de la transmisión - Los parámetro de consumo de energía - El estado del sistema neumático - El estado del sistema hidráulico - El estado de los sensores del sistema electrónico 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar los diferentes elementos del sistema de control. 2. Comprender el funcionamiento de diferentes elementos del sistema de control. 3. Evaluar el estado de los elementos del sistema de control 	<p>Ejercicio práctico Lista de cotejo</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la carrera de TSU en Procesos Industriales	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	


PRINCIPIOS DE AUTOMATIZACIÓN

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Tareas de investigación Discusión dirigida Ejercicios prácticos	Equipo audiovisual Pintarrón PC Maquinaria para la transformación del plástico

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	


ELABORÓ:	Comité de Directores de la carrera de TSU en Procesos Industriales	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

PRINCIPIOS DE AUTOMATIZACIÓN

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	II. Sistemas eléctricos
2. Horas Teóricas	6
3. Horas Prácticas	14
4. Horas Totales	20
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno desarrollará el circuito de control de un motor mediante interruptores, relevadores y sistemas de protección para asegurar el buen funcionamiento de las máquinas de transformación del plástico


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Circuitos eléctricos en CC y CA	Identificar los elementos de un circuito, circuitos serie, paralelo y serie-paralelo. Identificar los parámetros del circuito como, voltaje, corriente, impedancias y potencia	Calcular los parámetros del sistema eléctrico en un circuito serie, paralelo y serie-paralelo en CC y CA	Responsable, proactivo, honesto, comunicativo, leal, respetuoso, meticulouso, creativo.
Máquinas eléctricas	Identificar el funcionamiento del motor de CC y CA. Identificará el funcionamiento de un transformador eléctrico.		Responsable, proactivo, honesto, comunicativo, leal, respetuoso, meticulouso, creativo.
Circuito de control eléctrico	Identificar el funcionamiento de los interruptores, relevadores, sistemas de protección, simbología asociada y la lectura de un diagrama escalera	Desarrollar un circuito de control de un motor de arranque directo, inverso y de dos velocidades.	Responsable, proactivo, honesto, comunicativo, leal, respetuoso, meticulouso, creativo.

ELABORÓ:	Comité de Directores de la carrera de TSU en Procesos Industriales	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

PRINCIPIOS DE AUTOMATIZACIÓN

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de una práctica realizará el circuito de control de un motor de forma, directa, reversible y de dos velocidades que contenga:</p> <p>Interruptores Relevadores Sistemas de protección, Simbología asociada Diagrama de escalera</p>	<ol style="list-style-type: none">1. Comprender las diferencias entre CC y CA2. Identificar los elementos de un circuito serie, paralelo y serie-paralelo3. Comprender el funcionamiento de las máquinas eléctricas4. Desarrollar un circuito de control para una motor eléctrico	<p>Ejercicio práctico Lista de cotejo</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la carrera de TSU en Procesos Industriales	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	


PRINCIPIOS DE AUTOMATIZACIÓN

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Prácticas en laboratorio Realización de trabajos de investigación Solución de problemas	Pizarrón, Software Simulación, Milímetro, Material Eléctrico, Audiovisuales, Video-Cañón, Computadora.

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	


ELABORÓ:	Comité de Directores de la carrera de TSU en Procesos Industriales	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

PRINCIPIOS DE AUTOMATIZACIÓN

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	III. Sistemas neumáticos, electro-neumáticas, hidráulicos y electro-hidráulicos
2. Horas Teóricas	6
3. Horas Prácticas	14
4. Horas Totales	20
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno desarrollará el circuito de control de una condición de maquinaria mediante actuadores y sistemas de potencia para el funcionamiento de las máquinas de transformación del plástico


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Actuadores	Identificará la función de válvulas hidráulicas, electro-hidráulicas, neumáticas, electro-neumáticas, cilindros neumáticos e hidráulicos, sensores y simbología relacionada.		Responsable, proactivo, honesto, comunicativo, leal, respetuoso, meticulado, creativo.
Sistema de potencia	Identificar el funcionamiento de los compresores y las bombas hidráulicas.		Responsable, proactivo, honesto, comunicativo, leal, respetuoso, meticulado, creativo.
Circuitos de control	Identificar los componentes de un circuito neumático, electro-neumático, hidráulico y electro-hidráulico. Interpreta la secuencia de control de un circuito neumático, electrón-neumático, hidráulico y electro-hidráulico.	Desarrollar un circuito de control neumático, electro-neumático, hidráulico y electro-hidráulico con actuadores, sistemas de potencia y sensores. Proveer soluciones de automatización a través de circuitos de control.	Responsable, proactivo, honesto, comunicativo, leal, respetuoso, meticulado, creativo.

ELABORÓ:	Comité de Directores de la carrera de TSU en Procesos Industriales	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

PRINCIPIOS DE AUTOMATIZACIÓN

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de una práctica realizará un circuito de con control de una condición de máquina utilizando, elementos neumáticos-hidráulicos y deberá de contener:</p> <ul style="list-style-type: none">- Actuadores- Sistema de potencia- Diagrama del circuito de control	<ol style="list-style-type: none">1. Identificar las funciones de las válvulas neumáticas e hidráulicas, sensores, cilindros y simbología.2. Comprender la función de los sistemas de potencia.3. Comprender el funcionamiento de los circuitos neumáticos e hidráulicos.4. Desarrollar un circuito de control de una secuencia dentro del proceso de fabricación de productos plásticos.	<p>Ejercicio práctico Lista de cotejo</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la carrera de TSU en Procesos Industriales	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	


PRINCIPIOS DE AUTOMATIZACIÓN

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Prácticas en laboratorio Realización de trabajos de investigación Solución de problemas	Pizarrón, Software Simulación, Milímetro, Material Eléctrico, Audiovisuales, Video-Cañón, Computadora.

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	


ELABORÓ:	Comité de Directores de la carrera de TSU en Procesos Industriales	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

PRINCIPIOS DE AUTOMATIZACIÓN

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	IV. Controladores lógicos programables
2. Horas Teóricas	6
3. Horas Prácticas	14
4. Horas Totales	20
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno programará una rutina en un controlador lógico programable (PLC), mediante un método de programación, para el control de la operación de una máquina transformadora de plástico.


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Álgebra boole	Identificara las tablas de verdad de las compuestas lógicas básicas y su representación en diagrama. Relacionar las funciones lógicas con su respectivo diagrama de escalera.	Convertir un diagrama de funciones lógicas en un diagrama de escalera y viceversa.	Responsable, proactivo, honesto, comunicativo, leal, respetuoso, meticulous, creativo.
Estructura del Controlador Lógico Programable (PLC)	Identificar la función y aplicaciones del PLC. Identificar los módulos de entrada y salida, alimentación de energía, unidad central de procesamiento y los dispositivos de programación.		Responsable, proactivo, honesto, comunicativo, leal, respetuoso, meticulous, creativo.
Programación del PLC en procesos de transformación de plástico.	Identificar los diferentes tipos de programación de los PLC's. Identificar los métodos de programación.	Programar un arranque y paro de motor bajo la condición de operación de la máquina transformadora de plástico. Proveer soluciones de automatización a través de programación de PLC en procesos de transformación de plásticos.	Responsable, proactivo, honesto, comunicativo, leal, respetuoso, meticulous, creativo.

ELABORÓ:	Comité de Directores de la carrera de TSU en Procesos Industriales	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

PRINCIPIOS DE AUTOMATIZACIÓN

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de una práctica de simulación programará la inyectora de plásticos considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Arranque y paro de motor - Apertura y cierre de molde - Movimiento de la unidad de inyección - Arranque y paro de las unidades de calor 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar el álgebra de boole. 2. Comprende el procedimiento de conversión de un diagrama escalera a uno de funciones lógicas. 3. Comprende la función de control del PLC. 4. Identificar el método de programación del PLC 5. Programar una rutina de operación en una máquina de transformación del plástico. 	<p>Ejercicio práctico Lista de cotejo</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la carrera de TSU en Procesos Industriales	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	


PRINCIPIOS DE AUTOMATIZACIÓN

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Prácticas en laboratorio Realización de trabajos de investigación Solución de problemas	Pizarrón, Software Simulación, Milímetro, Material Eléctrico, Audiovisuales, Video-Cañón, Computadora.

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	


ELABORÓ:	Comité de Directores de la carrera de TSU en Procesos Industriales	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

PRINCIPIOS DE AUTOMATIZACIÓN


UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	V. Robótica industrial
2. Horas Teóricas	5
3. Horas Prácticas	10
4. Horas Totales	15
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno programará una rutina en un robot para el manejo de piezas en un proceso de transformación del plástico.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Fundamentos de la robótica industrial	Identificar las principales aplicaciones de un robot en la industria del plástico, los tipos de robots y ventajas.		Responsable, proactivo, honesto, comunicativo, leal, respetuoso, meticulado, creativo.
Elementos de un robot	Identificar las partes de un robot como: grados de libertad, mecanismos de sujeción, servo-mecanismos, fuente de alimentación y sistema de control.		Responsable, proactivo, honesto, comunicativo, leal, respetuoso, meticulado, creativo.

ELABORÓ:	Comité de Directores de la carrera de TSU en Procesos Industriales	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Implementar robots para automatizar movimientos repetitivos y de alto riesgo.	Identificar el lenguaje de programación y las instrucciones necesarias de su set-up-point.	<p>Programar una rutina de trayectoria del robot en una estación de trabajo en un proceso de transformación del plástico.</p> <p>Implementar robots que automaticen movimientos repetitivos y de alto riesgo en una estación de trabajo en un proceso de transformación de plástico.</p>	Responsable, proactivo, honesto, comunicativo, leal, respetuoso, meticoloso, creativo.

ELABORÓ:	Comité de Directores de la carrera de TSU en Procesos Industriales	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

PRINCIPIOS DE AUTOMATIZACIÓN

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de una práctica realizará la programación de una rutina de trayectoria, donde contemple:</p> <ul style="list-style-type: none">- Sujeción- Trayectoria según los grados de libertad- Colocación- Velocidad	<ol style="list-style-type: none">1. Identificar las aplicaciones de un robot2. Identificar los elementos de un robot3. Comprender el lenguaje de programación del robot4. Programar una rutina de operación de un robot	<p>Ejercicio práctico Lista de cotejo</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la carrera de TSU en Procesos Industriales	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	


PRINCIPIOS DE AUTOMATIZACIÓN

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Prácticas en laboratorio Realización de trabajos de investigación Solución de problemas	Pizarrón, Software Simulación, Milímetro, Material Eléctrico, Audiovisuales, Video-Cañón, Computadora.

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

ELABORÓ:	Comité de Directores de la carrera de TSU en Procesos Industriales	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	


PRINCIPIOS DE AUTOMATIZACIÓN

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

Capacidad	Criterios de Desempeño
Preparar herramientas, maquinaria, equipo periférico y materia prima de acuerdo al procedimiento establecido y las políticas de la organización, para cumplir con los estándares de tiempo de montaje de herramental y la seguridad del proceso.	Valida de acuerdo a lista de cotejo todos los elementos para su montaje en proceso: Preparación de herramientas, resinas, aditivos, equipos periféricos, limpieza y TPM identificando y cumpliendo las normas de seguridad e higiene.
Montar herramientas en máquina con métodos y técnicas especializadas acordes al proceso de transformación de plásticos, para cumplir con el programa de producción.	Implementa el procedimiento del desmontaje montaje establecido: Desmontaje y montaje del molde, considerando los siguientes puntos como cerrar alimentación a la tolva, vaciar el barril, retirar unidad de inyección, cambiar a sistema manual, desconectar mangueras de enfriamiento, sopletear vestigios de agua de conductos de refrigeración, quitar bridas de sujeción, bajar molde.

ELABORÓ:	Comité de Directores de la carrera de TSU en Procesos Industriales	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	


Capacidad	Criterios de Desempeño
<p>Validar el montaje comparando lo realizado contra el método de trabajo, para asegurar el cumplimiento de los estándares de montaje establecidos.</p>	<p>Supervisa el trabajo realizado en base a los procedimientos y el tiempo establecidos.</p> <p>De acuerdo a la lista de cotejo conteniendo los siguientes puntos. Como cerrar alimentación a la tolva, vaciar el barril, retirar unidad de inyección, cambiar a sistema manual, desconectar mangueras de enfriamiento, sopletear vestigios de agua de conductos de refrigeración, quitar bridas de sujeción, bajar molde. Generando un reporte de cumplimiento ò no cumplimiento.</p> <p>Supervisa el trabajo realizado en base a los procedimientos y el tiempo establecidos.</p> <p>De acuerdo a la lista de cotejo conteniendo los siguientes puntos. Como cerrar alimentación a la tolva, vaciar el barril, retirar unidad de inyección, cambiar a sistema manual, desconectar mangueras de enfriamiento, sopletear vestigios de agua de conductos de refrigeración, quitar bridas de sujeción, bajar molde. Generando un reporte de cumplimiento ò no cumplimiento.</p>
<p>Programar máquinas de transformación de plásticos de acuerdo a los parámetros de operación establecidos en la hoja de proceso, para cumplir con el programa de producción y las especificaciones del producto.</p>	<p>Implanta las variables y las registra en una lista de cotejo (temperatura, velocidades, tiempos, presiones, resinas, equipos periféricos, servicios) de la moldeadora.</p>
<p>Ajustar parámetros de operación con base en las condiciones de operación y hojas de control del proceso, para corregir defectos del producto y prevenir fallas potenciales.</p>	<p>Identifica las no conformidades del producto e implementa los ajustes que surjan en proceso registrando y controlando hasta su eliminación del problema para su aprobación.</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la carrera de TSU en Procesos Industriales	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	


PRINCIPIOS DE AUTOMATIZACIÓN

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
Florencio Jesús Címbranos	(2004)	<i>Sistemas de control secuencial</i>	México D.F.	México	Thomson Paraninfo
W. Bolton	(2006)	<i>Mecatrónica</i>	México D.F.	México	Alfaomega
Ramón Pallás Areny	(2007)	<i>Sensores y acondicionadores de señal</i>	México D.F.	México	Alfaomega
Manuel Álvarez Pulido	(2004)	<i>Controladores Lógicos</i>	México D.F.	México	Marcombo
Enrique Mandado Pérez, Marcos Acevedo Jorge, Pérez López Serafín Alfonso	(2004)	<i>Controladores Lógicos y autómatas programables</i>	México D.F.	México	Alfaomega
Francisco Cruz Tervel	(2007)	<i>Control numérico y programación sistemas de fabricación de máquinas automatizadas, curso práctico</i>	México D.F.	México	Alfaomega
B.H. Amstead, Ph. F Ostwald, M.L.	(2004)	<i>Procesos de Manufactura versión SI</i>	México D.F.	México	CECSA

ELABORÓ:	Comité de Directores de la carrera de TSU en Procesos Industriales	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
Berenger					
Antonio Barrientos, Luis Felipe Peñin, Carlos Balaguer	(2007)	<i>Fundamentos de Robótica</i>	México D.F.	México	Mc Graw Hill
Aníbal Ollero Baturone	(2001)	<i>Robótica; manipuladores y robots móviles</i>	México D.F.	México	Alfaomega

ELABORÓ:	Comité de Directores de la carrera de TSU en Procesos Industriales	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	