

ASIGNATURA DE CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMABLES

1. Competencias	Desarrollar y conservar sistemas automatizados y de control, utilizando tecnología adecuada, de acuerdo a normas, especificaciones técnicas y de seguridad, para mejorar y mantener los procesos productivos.
2. Cuatrimestre	Tercero
3. Horas Teóricas	25
4. Horas Prácticas	65
5. Horas Totales	90
6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre	6
7. Objetivo de aprendizaje	El alumno automatizará procesos industriales mediante la programación, instalación, mantenimiento, integración a las redes industriales y puesta en marcha del Controlador Lógico Programable (PLC), para el desarrollo y conservación de sistemas automatizados y de control.

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
I. Introducción a los Controladores Lógicos Programables (PLC)	3	2	5
II. Programación de los PLC	15	45	60
III. Redes Industriales	6	9	15
IV. Introducción a los Sistemas de Control	4	6	10
Totales	25	65	90

CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMABLES

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	

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	I. Introducción a los Controladores Lógicos Programables (PLC)
2. Horas Teóricas	3
3. Horas Prácticas	2
4. Horas Totales	5
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno seleccionará el Controlador Lógico Programable (PLC) con base en sus características para satisfacer los requerimientos de una aplicación.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Arquitectura de los Controladores Lógicos Programables	Explicar los antecedentes y la arquitectura básica de los Controladores Lógicos Programables.	Diagramar los elementos de la arquitectura básica de un Controlador Lógico Programable.	o en equipo ado eza Responsabilidad Capacidad de autoaprendizaje Razonamiento deductivo
Tipos de entradas y salidas de los Controlador Lógico Programable	Describir los diferentes tipos de entrada y salida de un Controlador Lógico Programable (analógica y digital) y sus aplicaciones.	Seleccionar los elementos que se pueden conectar a las diferentes entradas y salidas de un Controlador Lógico Programable en función de su tipo.	o en equipo ado eza Responsabilidad Capacidad de autoaprendizaje Razonamiento deductivo
Clasificación de los PLC	Listar las diferentes clasificaciones de los Controlador Lógico Programable con base en el tipo de: Alimentación, aplicación, instalación, procesador, protocolo de comunicación, memoria y costo. Identificar las herramientas de selección de PLC y periféricos con herramientas disponibles en la nube.	Seleccionar un Controlador Lógico Programable, con base en sus características para aplicaciones específicas. Proponer soluciones de selección de equipo y conectividad con Cómputo en la Nube.	o en equipo ado eza Responsabilidad Capacidad de autoaprendizaje Razonamiento deductivo

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	

CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMABLES

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
Elaborará un reporte técnico basado en una aplicación, que contenga la justificación de la selección del Controlador Lógico Programable, con base en: - Características eléctricas - Arquitectura - Requerimientos del proceso	1. Identificar características del Controlador Lógico Programable. 2. Comprender las características de los Controlador Lógico Programable. 3. Seleccionar el Controlador Lógico Programable de acuerdo a la aplicación.	Estudio de caso Lista de cotejo

CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMABLES

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	

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Mapas mentales Discusión por mesa de trabajo Práctica demostrativa	Equipo audiovisual Equipo de computo Controlador lógico programable Hojas técnicas y manuales Internet

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
X	X	X

CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMABLES

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	

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	II. Programación de los PLC
2. Horas Teóricas	15
3. Horas Prácticas	45
4. Horas Totales	60
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno implementará soluciones mediante la programación y mantenimiento de controlador lógico programable para resolver problemas de automatización.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Programación básica de un Controlador Lógico Programable	Definir el entorno de programación y comunicación de un Controlador Lógico Programable (PLC). Identificar los elementos básicos de los tipos de programación de PLC (Escalera, código de instrucciones, bloques y grafcet). Describir los elementos (contactos, temporizadores, contadores, memorias y bloques funcionales) de programación.	Desarrollar programas básicos en los tipos de programación de Controlador Lógico Programable, (Escalera, código de instrucciones, bloques y grafcet).	Trabaja en equipo Responsabilidad Capacidad de autoaprendizaje Razonamiento deductivo
Conexión de entradas y salidas	Identificar la forma de conexión de acuerdo al tipo de entradas y salidas del Controlador Lógico Programable.	Realizar la conexión física y diagrama eléctrico de las diferentes entradas y salidas del Controlador Lógico Programable.	Trabaja en equipo Responsabilidad Capacidad de autoaprendizaje Razonamiento deductivo

CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMABLES

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	

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Programación estructurada	Describir el uso de funciones de control de programa (subrutinas, etiquetas, saltos) y operadores matemáticos.	Desarrollar programas de manera estructurada incluyendo las funciones de control.	Trabaja en equipo Responsabilidad Capacidad de autoaprendizaje Razonamiento deductivo
Aplicaciones de un Controlador Lógico Programable	Identificar las variables, necesidades y características a controlar dentro de una aplicación. Identificar herramientas de simulación con software dedicado.	Realizar la aplicación de un Controlador Lógico Programable. Realizar una automatización que incluya: planeación, simulación, programación, conexión, prueba y documentación. Realizar diseño y simulación empleando software dedicado.	Trabaja en equipo Responsabilidad Capacidad de autoaprendizaje Razonamiento deductivo
Mantenimiento y localización de fallas de un Controlador Lógico Programable	Describir el servicio de mantenimiento a un Controlador Lógico Programable que controla un sistema de acuerdo a especificaciones del fabricante.	Ejecutar acciones de mantenimiento preventivo y correctivo en la validación de las señales del sistema. Detectar fallas en Controlador Lógico Programable.	Trabaja en equipo Responsabilidad Capacidad de autoaprendizaje Razonamiento deductivo

CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMABLES

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	

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
En base a un caso planteado desarrollará un proyecto con la aplicación de un Controlador Lógico Programable y elaborará su reporte técnico que contenga: planeación, simulación, programación, conexión, prueba, documentación y mantenimiento.	1. Identificar los elementos de programación 2. Comprender el procedimiento para estructurar los elementos básicos de un programa y generarlo 3. Comprender el procedimiento para simular, programar y poner en marcha el PLC 4. Aplicar mantenimiento a un sistema con Controlador Lógico Programable	Proyecto Lista de cotejo

CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMABLES

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	

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Prácticas en laboratorio Práctica demostrativa Aprendizaje basado en problemas	Proyector de video Equipo de cómputo Controlador lógico programable Equipo electroneumático

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
X	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 2018	

CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMABLES

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	III. Introducción a las Redes Industriales
2. Horas Teóricas	6
3. Horas Prácticas	9
4. Horas Totales	15
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno integrará el Controlador Lógico Programable a una red industrial y/o navegador web, a través del uso de un protocolo de comunicación para la integración de diferentes procesos industriales.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Introducción a las redes industriales e Industria 4.0	Definir elementos, los tipos de Buses de campo y el control de acceso al medio ethernet industrial. Identificar las topologías, los niveles jerárquicos, las normas, estándares e infraestructura de una red industrial.	Seleccionar el tipo de arquitectura y red utilizada con base a un proceso industrial e Industria 4.0	o en equipo ado eza Responsabilidad Capacidad de autoaprendizaje amiento deductivo
Protocolos de comunicación en redes industriales	Describir los protocolos de comunicación más comunes en las redes industriales (PROFIBUS, MODBUS, DEVICENET, ETHERNET INDUSTRIAL, CONTROLNET).	Seleccionar el protocolo de comunicación con base a una aplicación de redes industriales.	o en equipo ado eza Responsabilidad Capacidad de autoaprendizaje amiento deductivo

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
Configuración y conexión del Controlador Lógico Programable a la red industrial	Describir la configuración para los protocolos de comunicación en el Controlador Lógico Programable. Explicar la conexión del Controlador Lógico Programable a la red industrial y el proceso de comunicación a través de Ethernet Industrial para su acceso desde un navegador web.	Realizar la conexión y configuración del Controlador Lógico Programable en una red industrial y Ethernet Industrial, para su acceso desde un navegador web.	Trabaja en equipo Responsabilidad Capacidad de autoaprendizaje Razonamiento deductivo

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	

CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMABLES

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
Integrará el PLC a una red Industrial y elaborará un reporte técnico que incluya: - Diagrama de conexiones y configuración del protocolo de comunicación.	1. Identificar el tipo de red de un proceso industrial 2. Comprender el protocolo de comunicación de la red 3. Comprender la configuración el PLC 4. Integrar el Controlador Lógico Programable a la red industrial	Proyectos 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 2018	

CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMABLES

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Aprendizaje basado en proyectos Discusión en grupo Prácticas en laboratorio	proyector de video equipo de cómputo PLC con interfaces de comunicación

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
X	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 2018	

CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMABLES

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	IV. Introducción a los sistemas de control
2. Horas Teóricas	4
3. Horas Prácticas	6
4. Horas Totales	10
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno clasificará los sistemas de control con base en las características e interconexión de los elementos que lo integran para su representación en un diagrama de bloques.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Fundamentos de los sistemas de control	Describir los conceptos básicos de los sistemas de control (planta, proceso, sistema, sistema de control, sensor, punto de suma, variable de proceso, acción de control, elemento final, ley de control, punto de ajuste).	Localizar los elementos básicos de un sistema de control a través de un diagrama o una planta física.	Analítico Razonamiento Deductivo Capacidad de autoaprendizaje
Sistema de lazo abierto y lazo cerrado	Describir los conceptos de sistema de lazos abierto y cerrado así como enlistar sus características y diferencias.	Simular sistemas de lazo abierto y cerrado, para el monitoreo y control de procesos, utilizando software dedicado.	Analítico Razonamiento Deductivo Capacidad de autoaprendizaje

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	

CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMABLES

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
A partir del planteamiento de un caso, elaborará un reporte técnico con la descripción esquemática de un sistema físico de control en lazo abierto y uno en lazo cerrado, que incluya: - Clasificación - Identificación de sus elementos básicos - Formular un concepto claro donde describa la diferencia entre ellos	1. Identificar los conceptos básicos de los sistemas de control 2. Analizar los elementos básicos de un sistema de control 3. Comprender los tipos de sistemas de control con base en sus características 4. Diagramar sistemas de control de lazo abierto y cerrado	Estudio de casos 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 2018	

CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMABLES

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Tareas de investigación Análisis de Casos Ejercicios prácticos	Pintarrón Equipo de computo Proyector de video Representaciones gráficas Equipo de laboratorio

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
X	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 2018	

CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMABLES

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

Capacidad	Criterios de Desempeño
Identificar las características del proceso productivo considerando los aspectos técnicos y documentación, así como las necesidades del cliente, para establecer los requerimientos del sistema.	Elabora un reporte de descripción del proceso que integre: - Diagrama de bloques - Descripción de entradas y salidas - Variables y sus características - Características de suministro de energía (eléctrica, neumática, etc) - Protocolos de comunicación - Estado operativo de lo preexistente con un listado de los elementos por subsistemas: - o Neumáticos - o Eléctricos y Electrónicos - o Mecánicos - o Elementos de control - Necesidades del cliente en el que se identifique: - o capacidades de producción - o medidas de seguridad - o intervalos de operación del sistema - o flexibilidad de la producción - o control de calidad - Determina el sistema general, subsistemas y los componentes en base a los requerimientos del proceso
Seleccionar los instrumentos y elementos de control con base en los aspectos técnicos, económicos y normativos, para satisfacer los requerimientos del sistema.	Realiza una Tabla comparativa de los elementos por subsistemas y selecciona los idóneos, considerando: - Características técnicas - Costos - Disponibilidad y tiempos de entrega - Garantía y soporte
Integrar propuesta de mejora o adecuación del sistema mediante la organización de actividades y recursos, para la autorización e implementación.	Realiza la propuesta de mejora o adecuación en la que se especifican: - Objetivos y alcances - Tiempo de realización a través de cronogramas

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
	- Descripción por diagrama de bloque con elementos - Costos: - o Horas hombre - o Consumibles - o Indirectos - o Equipo
Determinar la localización e interacción de los sistemas mediante diagramas técnicos, simbología y normatividad aplicable, para su integración y simulación.	Genera una hoja de datos técnicos (características) que especifique: - Descripción de entradas y salidas, - Variables y sus características, - Características de suministro de energía (eléctrica, neumática, etc.) - Protocolo de comunicación a utilizar Elabora planos y/o diagramas, en función de la hoja de datos técnicos: - Eléctricos - Electrónicos - Neumáticos y/o Hidráulicos - De distribución de planta - Control Realiza la simulación de los subsistemas conforme a los planos y diagramas, y valida su funcionamiento.
Instalar componentes de automatización realizando la conexión, configuración y programación necesaria, para cumplir con los requerimientos del sistema.	Realiza la instalación de componentes de automatización, en función de: - Los diagramas - Hoja de técnica de los equipos a instalar y - Condiciones de seguridad Configura los elementos que así lo requieran de acuerdo a las especificaciones del fabricante. Programa los elementos de control considerando los componentes y su configuración, generando, según corresponda: - Tablas de asignación

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
	- Diagrama de escalera, lista de comandos, entre otros - Tablas de registros - Asignación de tiempos - Comunicación de datos a otros sistemas de acuerdo a los protocolos de comunicación
Verificar la operación de los sistemas mediante pruebas técnicas, para su puesta en marcha.	Define y ejecuta un procedimiento de arranque, operación y paro del proceso. Realiza mediciones de desempeño para compararlas con los requerimientos del proyecto y registrarlos en un reporte.
Documentar el funcionamiento y la operación del sistema compilando la información generada en la planeación y ejecución del proyecto, para facilitar la operación, mantenimiento, servicio y mejora del sistema.	Elabora un manual del usuario del proyecto realizado, que contenga: - Descripción general del proceso - Principales componentes - Suministro de energía - Recomendaciones de seguridad - Intervalos de operación - Procedimiento de arranque, operación y paro - Recomendaciones de mantenimiento Elabora un reporte del proyecto que integre los documentos previos generados: - Diagramas - Listado de partes - Programas - Reporte de necesidades del cliente - Lista de entradas y salidas - Procedimientos - Manual del usuario
Diagnosticar la operación de sistemas automatizados y de control mediante instrumentos de medición e información técnica, para detectar anomalías del proceso y proponer acciones de mantenimiento.	Aplica el procedimiento estandarizado de detección de fallas (ejemplo AMF, árbol de toma de decisiones, entre otras). Genera un informe de diagnóstico de la falla - Nombre del 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	

Capacidad	Criterios de Desempeño
	- Tipo de falla - Localización de la falla - Posibles causas - Resultados de las mediciones realizadas - Propuesta de soluciones (acciones de mantenimiento para corrección de falla)
Ejecutar acciones de mantenimiento de acuerdo al programa establecido, para minimizar los paros en los procesos productivos.	Realiza acciones de mantenimiento de acuerdo al programa establecido y siguiendo las condiciones de seguridad. Registra los resultados en una lista de verificación.

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	

CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMABLES

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
Mengual, Pilar	(2010)	<i>STEP 7: Una Manera Fácil de Programar PLC de SIEMENS</i>	D.F.	México	Marcombo ISBN: 9786077686552
Adrián Daneri, Pablo	(2008)	<i>PLC Automatización y Control Industrial</i>	D.F.	México	LIMUSA ISBN: 9505282968
Martínez, L., Guerrero, V. y Yuste, R.	(2009)	<i>Comunicaciones Industriales.</i>	Madrid	España	Alfaomega ISBN: 9788426715746
Guerrero, Vicente	(2010)	<i>Comunicaciones Industriales</i>	D.F.	México	Marcombo ISBN: 9786077686712
Reyes Cortes, Fernando	(2013)	<i>Mecatrónica: Control y Automatización</i>	Madrid	España	Alfaomega ISBN: 9786077075486
Katsuhiko, O.	(2010)	<i>Ingeniería de Control Moderna</i>	Madrid	España	Perason Prentice Hall ISBN: 9788483226605
Tubbs, Stephen Philip	(2016)	<i>Programmable Logic Controller (Plc) Tutorial, Siemens Simatic S7-1200</i>		USA	Stephen P. Tubbs ISBN: 9780981975368
Tubbs, Stephen Philip	(2013)	<i>Progamnable Logic Controller (Plc) Tutorial Allen-Bradley Micro800</i>		USA	Stephen P. Tubbs ISBN: 9780981975344
Ernesto Ariganello Ariganello	(2017)	<i>Redes Cisco Estudio para la certificación CCNA Routing y Switching 4ª edición actualizada.</i>	Madrid	España	RA-MA ISBN: 9788499646640

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	