



1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Controladores Lógicos Programables
Clave de la asignatura:	AMC-2603
SATCA¹:	2-2-4
Carreras:	Ingeniería Electromecánica.

2. Presentación

Caracterización de la asignatura
Esta materia permite al estudiante desarrollar la capacidad de diseñar, programar e implementar sistemas de control secuencial y de procesos utilizando PLCs, que son el cerebro de la maquinaria y los sistemas de producción. Al estar orientada a la Ingeniería Electromecánica, la asignatura enfatiza la interfaz y el control de dispositivos físicos (motores, válvulas, sensores, actuadores), facilitando la gestión integral del mantenimiento y la optimización de procesos productivos. En esencia, dota al egresado de las herramientas clave para la modernización y el funcionamiento eficiente de la planta industrial.
Intención didáctica
Que el estudiante adquiera la capacidad de traducir procesos industriales complejos (sean secuenciales o continuos) en algoritmos de control digital programables. Donde desarrolle una visión práctica para: Modelar la operación de maquinaria y procesos físicos. Seleccionar el hardware PLC y los componentes de interfaz (sensores/actuadores) adecuados. Implementar y depurar la lógica de control (Ladder, Bloques de Función, etc.) para la automatización. Se logrará que el estudiante domine la herramienta esencial para la automatización, permitiéndole modernizar, optimizar y diagnosticar la maquinaria industrial de manera eficiente, lo cual es clave para el mantenimiento predictivo y la confiabilidad de la planta.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Academia de Electromecánica del Instituto Tecnológico de Ensenada del Tecnológico Nacional de México. 18 al 02 de julio de 2025..	Integrantes de la academia de la carrera de Ingeniería Electromecánica del Instituto Tecnológico de Ensenada. FRANCISCO RAMOS FLORES, MARCO ANTONIO FLORES, ROBERTO AGUIAR HIGUERA, ISMAEL HERNÁNDEZ CAPUCHIN, JOSÉ REYES CABRERA, JUAN PABLO VITE FRÍAS, FRANCISCO GILABERT CHÁVEZ y HÉCTOR FERNANDO MONASTERIO MUÑOZ.	Propuesta, análisis y presentación del Módulo de Especialidad.

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos





4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura

- Aplicará controladores lógicos programables para controlar, mejorar y mantener elementos y sistemas.
- Proporcionar los elementos necesarios para realizar el diseño de controles a través de controladores lógicos programables para mejorar procesos y mantenimiento de los mismos.

5. Competencias previas

- Sistemas trifásicos balanceados.
- Metrología eléctrica.
- Tipos de motores de corriente directa y su comportamiento en estado estacionario.
- Conexiones de transformadores.
- Tipos de motores de corriente inducción y su comportamiento en estado estacionario.
- Control por relevación
- Circuitos hidráulicos y neumáticos
- Principios de Redes de Computadoras.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Fundamentos de automatización	1.1. Automatización 1.1.1. Evolución de la automatización 1.1.2. Máquinas de regulación automática 1.1.3. Autómatas 1.2. Controladores lógicos 1.2.1. Síncronos 1.2.2. Asíncronos 1.3. La automatización en la industria 1.4. Definición de autómatas programables 1.5. Campos de aplicación 1.6. Ventajas y desventajas de los PLC's
2	Estructura de los Controladores lógicos programables	2.1. Estructura externa 2.2. Componentes de un PLC 2.2.1. Memoria 2.2.2. CPU 2.2.3. Unidades de E/S 2.3. Interfaces 2.4. Equipos o unidades de programación 2.5. Dispositivos periféricos 2.6. Lenguajes de programación de controladores





3	Programación con sistemas TON	3.1. Pantallas de control 3.1.1. Menú de funciones principales. 3.1.2. Utilerías 3.1.3. Ayuda para el usuario 3.1.4. Estados de entradas / salidas 3.2. Off line (Fuera de línea) 3.2.1. Selección de un programa 3.2.2. Programas nuevos 3.2.3. Salvar cambios 3.2.4. Salvar como 3.3. En línea 3.3.1. Seleccionar programa 3.4. Elementos de programación 3.4.1. Uso de banderas 3.4.2. Salida enclavada 3.4.3. Uso de temporizadores 3.4.4. Uso de contadores 3.4.5. Secuenciadores.
4	Programación con instrucciones	4.1. Programación multibit 4.1.1. Palabra 4.1.2. Doble palabra 4.2. Bloques de operación 4.2.1. Con enteros 4.2.2. Con punto flotante 4.3. Comparadores 4.4. Trenes de pulsos 4.5. Control de tarjetas analógicas 4.6. Grafcet 4.6.1. Fundamentos del Grafcet 4.6.2. Bloques preproceso y postproceso. 4.6.3. Programación de secuencias a través de Grafcet. 4.7. Instrucciones de forzado.
5	Conexiones de entrada y salida de un PLC	5.1. Conexión de entradas 5.1.1. Botoneras e interruptores de límite 5.1.2. Sensores 5.2. Conexión de salidas 5.2.1. Salidas a relevador 5.3. Salidas de tipo triac.





6	Redes con Controladores Lógicos Programables	6.1. Introducción a las redes de computadoras 6.2. Medidas de seguridad en la conexión de PLC's 6.2.1. PLC – PC 6.2.2. PLC – PLC 6.3. Comunicación de PLC's con otros equipos. 6.4. Interfaces MPI 6.5. Redes Industriales 6.5.1. Profibus DP 6.5.2. Ethernet 6.5.3. ASI 6.6. Interfaz, gráfico, reportes y monitoreo
---	--	---

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Fundamentos de automatización	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<i>Específica(s):</i> Conocer e identificar los distintos materiales y procesos para la generación de bioenergía <i>Genéricas:</i> Capacidad de análisis y síntesis. ● Empleo de lenguaje técnico científico. ● Habilidad para buscar y analizar información y trabajar en equipo. ● Habilidad para trabajar en forma autónoma. ● Empleo de metodologías para el desarrollo de actividades.	● Comprender la evolución de la Automatización. ● Clasificar los controladores lógicos identificando alcances y limitaciones. ● Distinguir los campos de aplicaciones de los controladores Lógicos Programables.
2. Estructura de los Controladores lógicos programables	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<i>Específica(s):</i> Conocer los principios de genética microbiana. <i>Genéricas:</i> ● Capacidad de análisis y síntesis. ● Empleo de lenguaje técnico científico. ● Habilidad para buscar y analizar información y trabajar en equipo. ● Habilidad para trabajar en forma autónoma.	● Identificar los diversos componentes que integran un controlador lógico programable. ● Conocer los tipos de memorias utilizados en un controlador programable y sus características de uso. ● Conocer los tipos de procesadores utilizados en un controlador programable y sus características de uso.





● Empleo de metodologías para el desarrollo de actividades.	● Conocer los tipos de tarjetas de entradas y salidas, utilizados en un controlador programable y sus características de uso. ● Conocer los elementos que integran el kit de interfase de un PLC.
3. Programación con sistemas TON	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<i>Específica(s):</i> Conocer y analizar los principios básicos que rigen los procesos fermentativos y sus vínculos con los indicadores de eficiencia industrial, el equipamiento y operaciones en este tipo de procesos. <i>Genéricas:</i> ● Capacidad de análisis y síntesis. ● Empleo de lenguaje técnico científico. ● Habilidad para buscar y analizar información y trabajar en equipo. ● Habilidad para trabajar en forma autónoma. ● Empleo de metodologías para el desarrollo de actividades.	● Conocer y utilizar un software para la programación de controladores lógicos programables. ● Crear programas para el control básico de elementos eléctricos, mecánicos y electromecánicos utilizando sistemas TON. ● Utilizar los elementos básicos de programación para monitorear procesos.
4. Programación con instrucciones	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<i>Específica(s):</i> Conocer e identificar los distintos biocombustibles, así como identificar sus ventajas y desventajas. <i>Genérica(s):</i> ● Capacidad de análisis y síntesis. ● Empleo de lenguaje técnico científico. ● Habilidad para buscar y analizar información y trabajar en equipo. ● Habilidad para trabajar en forma autónoma.	● Crear programas para el control avanzado de elementos eléctricos, mecánicos y electromecánicos utilizando instrucciones multibit. ● Utilizar el lenguaje Grafset revisando ventajas y desventajas del mismo. ● Utilizar tablas de animación para el forzado de entradas y salidas.
5. Conexiones de entrada y salida de un PLC	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<i>Específica(s):</i>	● Determinar la compatibilidad de los elementos de





Conocer e identificar las distintas energías biológicas en exploración. <i>Genérica(s):</i> ● Capacidad de análisis y síntesis. ● Empleo de lenguaje técnico científico. ● Habilidad para buscar y analizar información y trabajar en equipo. ● Habilidad para trabajar en forma autónoma. ● Empleo de metodologías para el desarrollo de actividades.	entrada y salida a conectar. ● Implementar prácticas para la utilización de dispositivos de entrada y salida.
6. Redes con Controladores Lógicos Programables	
<i>Específica(s):</i> Conocer e identificar las distintas energías biológicas en exploración. <i>Genérica(s):</i> ● Capacidad de análisis y síntesis. ● Empleo de lenguaje técnico científico. ● Habilidad para buscar y analizar información y trabajar en equipo. ● Habilidad para trabajar en forma autónoma. ● Empleo de metodologías para el desarrollo de actividades.	<i>Actividades de aprendizaje</i> ● Determinar la forma de conexión de elementos de 3 hilos y 2 hilos a un controlador programable. ● Conocer las medidas de seguridad que deben seguirse en la conexión de controladores lógicos programables, así como su conexión con otros equipos. ● Realizar una INTERFACE MPI Realizar una interface Profibus DP, Ethernet, ASI. ● Interfaz, grafico, reportes y monitoreo.

8. Práctica(s)

- Conocimiento de las partes de un PLC.
- Arranque básico de un motor con PLC, circuito arranque y paro (conexión a motor trifásico y CD)
- Control de Arranque secuencial de motores.
- Control de Arranque a Tensión Reducida.
- Control de sistemas electroneumáticos y electrohidráulicos incorporando Sistemas de Conteo.
- Control de Sistemas electrohidráulicos generando trenes de pulsos.
- Control de procesos con secuenciadores
- Controlador Multibit.





- Operaciones aritméticas con enteros.
- Operaciones aritméticas con punto flotante.
- Control de procesos con entradas analógicas.
- Control de procesos con salidas analógicas.
- Control de procesos con Grafset.
- Diseño de control para un proceso industrial.
- Redes industriales e interfaces MPI.
- Simular sistemas con PLC virtual (fluidsim).

9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

Fundamentación: marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.

Planeación: con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.

Ejecución: consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.

Evaluación: es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de "evaluación para la mejora continua", la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

El proyecto deberá contemplar la capacidad de conocimiento del funcionamiento del sistema operativo, la selección y aplicación de los métodos y paradigmas y su fundamentación.

10. Evaluación por competencias

Instrumentos y herramientas sugeridas para constatar los desempeños académicos de las actividades de aprendizaje:

- Reportes y actividades realizadas en el laboratorio.
- Considerar la participación en las actividades programadas en la materia.





- Participación en clases.
- Cumplimiento de tareas y ejercicios.
- Exposición de temas.
- Asistencia.
- Participación en grupos de discusión.
- Participación en congresos o concursos.
- Solución de problemas.
- Aplicar exámenes escritos considerando que no sea el factor decisivo para la acreditación del curso.
- Evaluar el desarrollo de los proyectos.
- Considerar el desempeño integral del alumno.

11. Fuentes de información

1. L.A. Bryan, E.A. Bryan, Programable Controllers. Theory And Implementation. Industrial Text Co.
2. Mandado Pérez, Marcos Acevedo, Pérez López, Controladores Lógicos Y Autómatas Programables. Ed. Marcombo.
3. John W. Webb, Programable Logic Controllers. Principles And Applications. Maxwell Macmillan International.
4. Manuales De Programación e Instalación de Siemens S7-300 Y S7-400
5. Manuales de Programación e Instalación de S-200 Siemens Y Logo
6. Manuales De Programación E Instalación De Plc's Festo
7. Deppert W, Y Stall K., Dispositivos Neumáticos, Ed. Alfaomega Marcombo
8. Software de Simulación Fluid Sim-P, Fluid Sim -H Festo Didactic
9. Millan, S., Automatización Electroneumática, Ed. Alfaomega
10. Siskind, Charles S., Electrical Control Systems In Industry, Ed. IJ.S.A. , Mc. Graw-Hill.
11. SQUARE "D", Diagramas De Alambrado
12. Catálogos de Productos de Control Programable las Marcas.
13. Cutler Hammer.
14. Square "D".
15. Siemens (S-200,S-300,S-400,Logo).
16. General Electric.
17. Federal Pacific.
18. Iem.
19. Allen Bradley
20. Festo (Fec,Bec)
21. Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, Dirección General De Normas, Normas Técnicas, y Reglamento de Instalaciones Eléctricas.
22. National Electrical Code (Nec).
23. Joseph Balcels, Jose Luis Romeral, Automatas Programables, Ed. Alfaomega Marcombo
24. M. Morris Mano, Lógica Digital y Diseño de Computadoras, Ed. Prentice Hall Hispanoamericana





25. Dante Jorg Dorates Gonzalez, Moisés Manzano Herrera, Virgilio Vazquez Lopez, Automatización y Control. Practicas de Laboratorio, Ed. Mc. Graw Hill
26. Batten Jr., Programable Controllers, Ed. Mc. Graw Hill
27. Ogata, Katshukiko, Sistemas de Control en Tiempo Discreto, Ed. Prentice Hall Hispanoamericana
28. Pesson D.W., Industrial Automatation, Ed. John Wiley & Sons

