

LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN ENERGÍA Y DESARROLLO SOSTENIBLE
EN COMPETENCIAS PROFESIONALES

PROGRAMA DE ASIGNATURA: ELECTRÓNICA INDUSTRIAL

CLAVE: E-ELI-1

Propósito de aprendizaje de la Asignatura		El estudiante propondrá sistemas electrónicos analógicos y digitales para sensor, convertir, controlar y programar plataformas electrónicas para implementar aplicaciones relacionadas con el uso, generación y almacenamiento eficiente de energía con el propósito de optimizar los parámetros eléctricos de las fuentes de energías renovables de acuerdo con normativa vigente.			
Competencia a la que contribuye la asignatura		Proponer las fuentes de energía mediante el análisis de los recursos naturales y el resultado de la auditoría energética para contribuir al desarrollo sostenible de la región.			
Tipo de competencia	Cuatrimestre	Créditos	Modalidad	Horas por semana	Horas Totales
Específica	3	5.63	Escolarizada	6	90

Unidades de Aprendizaje	Horas del Saber	Horas del Saber Hacer	Horas Totales
I. Electrónica analógica.	10	14	24
II. Electrónica digital.	10	14	24
III. Sensores y actuadores.	5	7	12
IV. Sistemas de acondicionamiento de señales.	5	7	12
V. Controladores lógicos programables.	6	12	18

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Totales	36	54	90
----------------	-----------	-----------	-----------

Funciones	Capacidades	Criterios de Desempeño
Evaluar las condiciones de operación de los sistemas eléctricos mediante la identificación de sus componentes eléctricos y el consumo energético, para identificar las necesidades y contribuir a la eficiencia energética.	Diagnosticar las fuentes de energías de la región mediante el uso de instrumentos de medición y bases de datos de organismos locales, nacionales e internacionales, para contribuir al desarrollo sostenible con proyectos de generación de energía.	Elabora un reporte de las fuentes de energía, que contenga: - Recursos energéticos de la región. - Condiciones climatológicas. - Información Geoestadística. - Análisis de datos de recursos energéticos. - Criterios de sustentabilidad.
	Identificar componentes de un sistema eléctrico mediante la interpretación de los diagramas unifilares y planos eléctricos para determinar los parámetros de operación y condiciones de trabajo, bajo la normatividad vigente.	Elabora un reporte técnico donde interprete las condiciones de trabajo de los componentes de un sistema eléctrico, incluyendo: - Parámetros de operación: Voltaje, potencia, factor de potencia, eficiencia y condiciones de operación, entre otros. - Características de seguridad e higiene del ambiente laboral. - Especificaciones de localización de los componentes. - Diagrama esquemático que muestre la configuración del sistema, fuentes de suministro, líneas de distribución y cargas instaladas.
	Determinar el consumo energético mediante análisis del consumo histórico e instrumentos de medición para identificar las necesidades y contribuir a la eficiencia energética.	Elabora un reporte técnico detallado que contenga: - Datos históricos de consumo. - Análisis estadístico (gráficas de tendencias y proyección de consumo energético). - Pérdidas de energía.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	I. Electrónica analógica.					
Propósito esperado	El estudiante implementará circuitos analógicos aplicados para resolver desafíos del área de proyectos de energía.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	10	Horas del Saber Hacer	14	Horas Totales	24

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Introducción a la electrónica analógica.	Identificar los componentes electrónicos analógicos pasivos y activos. Describir respecto de los diodos semiconductores: - La unión p-n y sus polarizaciones. - Funcionamiento con base en sus curvas de operación. - Proceso de rectificación de media onda y onda completa. - Los parámetros eléctricos del diodo rectificador en la hoja de datos técnicos. - Tipos de diodos. Describir respecto del transistor BJT: - Las curvas características y regiones de operación. - Los tipos de configuraciones del BJT.	Seleccionar los componentes electrónicos adecuados en función de sus propiedades características en la implementación de soluciones prácticas en el desarrollo de circuitos de electrónica analógica.	Desarrollar proyectos y/o prácticas considerando la preservación del medio ambiente y la normatividad vigente. Promover la responsabilidad y honestidad a través del desarrollo de actividades en forma individual o en equipo de forma proactiva. Fortalecer la actitud proactiva a través de la asignación de actividades y retos específicos. Fomentar el desarrollo de proyectos y/o prácticas que atiendan las necesidades del sector social.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	- Los parámetros eléctricos de la hoja de datos técnicos. Enlistar los tipos de FET. Identificar las regiones de operación del MOSFET y su polarización. Enunciar los parámetros eléctricos del MOSFET en la hoja de datos técnicos.		
Dispositivos electrónicos de potencia.	Describir las características, funcionamiento, aplicaciones y parámetros eléctricos de: - SCR. - Triac. - IGBT. Explicar el funcionamiento de: - Los circuitos de disparo.	Simular circuitos: - Empleando los dispositivos de potencia en CD y CA. - Controlar el ángulo de disparo. Construir: - Un circuito controlador de cargas de CA con los dispositivos de potencia.	
Osciladores y generadores de señales analógicas.	Describir las características, funcionamiento, parámetros y aplicaciones de los osciladores y generadores de señales analógicas.	Realizar circuitos osciladores y de generación de señales analógicas.	
Conversores frecuencia/voltaje y voltaje/frecuencia.	Describir el principio de operación, así como la configuración esquemática del convertidor de voltaje/frecuencia y de frecuencia/ voltaje.	Construir convertidores de voltaje/frecuencia y de frecuencia/ voltaje a partir de una configuración esquemática.	
Modulación PWM y fuentes conmutadas.	Describir el principio de operación, así como la configuración esquemática de un circuito generador PWM utilizado en	Elaborar un circuito PWM a partir de su configuración esquemática.	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	el equipo de instrumentación y control automático.		
--	--	--	--

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Prácticas en laboratorio. Aprendizaje basado en proyectos. Simulación.	- Equipos de laboratorio. - Materiales (tablillas, componentes electrónicos, cable, etc.). - Pintarrón. - Proyector de video. - Equipo de cómputo. - Medios audiovisuales. - Internet. - Software de simulación.	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes identifican los componentes electrónicos analógicos. Los estudiantes generan los cálculos necesarios en el diseño del circuito electrónico. Los estudiantes diseñan y construyen los circuitos analógicos.	A partir de una práctica, elaborar un circuito analógico que permita resolver la problemática planteada y presentar un reporte que incluya: - La memoria de cálculos. - El diseño del circuito. - La simulación del circuito propuesto.	Lista de cotejo. Rúbrica para portafolio de evidencias.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	- La implementación del circuito.	
--	-----------------------------------	--

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	II. Electrónica digital					
Propósito esperado	El estudiante aplicará los métodos de simplificación de álgebra de Boole y mapas de Karnaugh para diseñar circuitos lógicos combinacionales que controlen señales específicas, además, desarrollará circuitos lógicos secuenciales utilizando flip-flops para la implementación de contadores de eventos.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	10	Horas del Saber Hacer	14	Horas Totales	24

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Introducción a la electrónica digital.	Describir los conceptos de sistema binario, compuertas lógicas, tablas de verdad, álgebra de Boole, circuitos combinacionales, circuitos secuenciales, flip-flops, contadores.	Identificar los conceptos de sistema binario, compuertas lógicas, tablas de verdad, álgebra de Boole, circuitos combinacionales, circuitos secuenciales, flip-flops, contadores.	Demostrar compromiso, solidaridad, responsabilidad y capacidad de observación al identificar los componentes de un sistema eléctrico en diagramas unifilares y planos eléctricos. Exhibir liderazgo para motivar, guiar y colaborar con sus compañeros en el ámbito académico, promoviendo un ambiente de trabajo ético, respetuoso y orientado hacia el logro de metas comunes.
Sistemas de numeración binaria, octal y hexadecimal.	Identificar los sistemas numéricos binarios, hexadecimal, octal y sus características.	Realizar conversiones y operaciones con sistemas numéricos binarios, hexadecimal, y octal.	
Compuertas lógicas y álgebra de Boole.	Identificar las compuertas lógicas, su función y tabla de verdad. Identificar las características de las compuertas lógicas a través de una hoja de datos.	Seleccionar adecuadamente compuertas lógicas para su aplicación específica mediante el análisis detallado de las hojas de datos.	
Circuitos combinacionales.	Definir los conceptos de: maxitérminos, minitérminos.	Obtener expresiones lógicas mediante el álgebra booleana y mapas de Karnaugh a partir de tablas de verdad.	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	Identificar la estructura y aplicación de los mapas de Karnaugh en la reducción de funciones lógicas. Identificar el procedimiento de las operaciones del álgebra de Boole y su aplicación en la reducción de funciones lógicas. Representar circuitos lógicos combinacionales mediante un simulador a partir de una función booleana. Comprender el procedimiento de la simplificación de expresiones lógicas mediante el álgebra booleana y mapas de Karnaugh a partir de tablas de verdad. Explicar el procedimiento para implementar un circuito lógico combinacional en software de simulación. Describir la operación de los bloques funcionales básicos: codificadores, decodificadores, multiplexores y demultiplexores.	Construir circuitos lógicos combinacionales a partir de una función booleana. Construir circuitos lógicos combinacionales, utilizando los bloques funcionales básicos. Obtener expresiones lógicas mediante el álgebra booleana y mapas de Karnaugh a partir de tablas de verdad.	Manifestar comunicación efectiva en forma oral y escrita, identificando las ideas clave y transmitiendo las de forma clara a través de un reporte técnico con las características solicitadas.
Circuitos secuenciales.	Describir la arquitectura y el funcionamiento de un circuito generador de señal de reloj. Explicar los conceptos de dispositivos síncronos y asíncronos.	Construir un circuito generador de señal de reloj. Comprobar el funcionamiento de los flip-flop: JK, RS, T, D a través de sus tablas de verdad.	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	Explicar los principios de funcionamiento de flip-flop: JK, RS, T, D y su tabla de verdad. Explicar el principio de operación de los contadores síncronos y asíncronos.	Diagramar y simular contadores ascendente y descendente contruidos con flip-flop. Realizar el conteo de eventos discretos utilizando contadores binarios y decimales, ascendente y descendente.	
--	---	---	--

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Prácticas en el laboratorio. Aprendizaje basado en proyectos. Simulación.	Equipos de laboratorio. Materiales. Pintarrón. Proyector de video. Equipo de cómputo. Internet. Software de simulación. Medios audiovisuales.	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes comprenden la terminología de los circuitos lógicos combinacionales y secuenciales. Los estudiantes comprenden el procedimiento para diseñar circuitos lógicos combinacionales y secuenciales. Los estudiantes diseñan y construyen circuitos lógicos combinacionales y secuenciales.	A partir de una práctica, elaborar un circuito lógico combinacional o secuencial y un reporte que incluya: - Simplificación de expresiones definidas por la tabla de verdad. - Diagramas. - Simulación del circuito lógico implementado.	Ejercicio práctico. Lista de cotejo.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	III. Sensores y actuadores.					
Propósito esperado	El estudiante implementará sensores y actuadores, así como la forma correcta de conectarlos en un proyecto energético.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	5	Horas del Saber Hacer	7	Horas Totales	12

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Tipos de sensores.	Describir el concepto de sensor y los diferentes tipos de sensores que se manejan en la industria. Identificar de forma física y/o mediante simbología los diferentes tipos de sensores.	Identificar los diferentes tipos de sensores de forma física y/o mediante simbología.	Demostrar compromiso, solidaridad, responsabilidad y capacidad de observación al identificar los componentes de un sistema eléctrico en diagramas unifilares y planos eléctricos.
Principios de funcionamiento de los sensores y transductores utilizados en la industria de las energías.	Describir los tipos de sensores para la medición de parámetros eléctricos y los tipos de transductores para la medición de variables físicas.	Seleccionar el tipo de sensor o transductor en el monitoreo de las variables necesarias en la implementación de un proyecto industrial.	
Tipos de actuadores.	Describir el funcionamiento de los actuadores de acuerdo con la necesidad de su implementación en proyectos energéticos.	Seleccionar el tipo de actuador final en la implementación de un proyecto energético.	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	Identificar de forma física y/o mediante simbología los diferentes tipos de actuadores.		
Control de actuadores.	Describir las diferentes formas de controlar un actuador.	Implementar sistemas de control de actuadores específicamente adaptados a proyectos de energía.	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Prácticas en el laboratorio. Simulación.	Equipos de laboratorio (multímetro, osciloscopio, generador de funciones, fuentes de alimentación). Materiales (Protoboard, sensores, actuadores, cable, etc.). Pintarrón. Proyector de video. Equipo de cómputo. Internet. Software de simulación. Proyector de video. Equipo de cómputo.	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes utilizan correctamente los sensores, controladores y actuadores en aplicaciones energéticas.	A partir de las prácticas realizadas con sensores, controladores y actuadores en aplicaciones energéticas, elaborar un informe que contenga: - Materiales. - Diagramas. - Cálculos de parámetros. - Simulación del circuito. - Circuito implementado.	Ejercicio práctico. Lista de cotejo.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	IV. Sistemas de acondicionamiento de señales					
Propósito esperado	El estudiante propondrá sistemas de acondicionamiento de señales para mantener en condiciones óptimas los parámetros eléctricos de las fuentes de energías renovables de acuerdo con normativa vigente.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	5	Horas del Saber Hacer	7	Horas Totales	12

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Amplificadores operacionales y sus aplicaciones.	Describir las características y configuraciones de los amplificadores operacionales.	Identificar las configuraciones de los amplificadores operacionales en las hojas de datos.	Demostrar compromiso, solidaridad, responsabilidad y capacidad de observación al identificar los componentes de los controladores lógicos programables. Manifestar comunicación efectiva en forma oral y escrita, identificar las ideas claves y transmitiéndolas de forma clara a través de un reporte con las características solicitadas. Desarrollar capacidad de organizar y estructurar eficazmente proyectos de sistemas de generación de energía, con un enfoque
Filtros activos.	Describir las configuraciones de los filtros activos.	Identificar los tipos de filtros activos considerando el orden y el ancho de banda.	
Acondicionamiento de señales analógicas para adquisición y procesamiento.	Describir los acondicionadores de señales de acuerdo con los tipos de señales que procesan.	Identificar las etapas del acondicionador de señal y su acoplamiento con los circuitos sensores.	
Conversión analógica-digital (ADC) y digital-analógica (DAC).	Describir el principio de funcionamiento de los convertidores analógicos a digitales (ADC) y los convertidores digitales a analógicos.	Identificar los tipos de convertidores analógicos a digitales y digitales analógicos de acuerdo con la resolución de la señal de interés.	
Circuitos de protección y aislamiento.	Describir los tipos de aislamiento, desacoplamiento y protección de los circuitos acondicionadores de señales.	Identificar las fuentes de ruido en los circuitos acondicionadores de	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

		señales con el propósito de aislar y proteger.	claro y ordenado en la planificación y ejecución de tareas, facilitando la consecución de objetivos de manera eficiente y sistemático.
--	--	--	--

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Ejercicios prácticos. Simulaciones. Prácticas de laboratorio.	Pintarrón. Cañón. Computadora. Equipo de laboratorio. Manuales. Catálogos de sensores. Impresión de ejercicios prácticos. Internet. Software de simulación. Materiales.	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes implementan circuitos electrónicos que conforman las configuraciones de los acondicionadores de señales aplicados en sistemas energéticos.	A partir de un caso práctico elaborar un portafolio de evidencias que contenga: - Configuraciones de los amplificadores. - Configuración de filtros. - Configuración de convertidores analógicos a digitales (ADC) y configuración de convertidores digitales a analógicos (DAC). - Diagramas eléctricos, simulaciones y características eléctricas.	Estudios de casos. Rúbrica para portafolio de evidencias.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	V. Controladores lógicos programables.					
Propósito esperado	El estudiante será capaz de programar controladores lógicos programables para implementar aplicaciones relacionadas con el uso, generación y almacenamiento eficiente de energía.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	6	Horas del Saber Hacer	12	Horas Totales	18

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actucional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Introducción a los controladores lógicos programables.	Describir la historia y evolución de los PLCs desde su concepción hasta las tecnologías actuales. Comprender los principios de funcionamiento de los PLCs, a través de identificar la arquitectura básica de un controlador lógico programable: CPU, memoria, entradas/salidas y módulos de comunicación	Identificar la arquitectura básica de un controlador lógico programable: CPU, memoria, entradas/salidas y módulos de comunicación.	Demostrar compromiso, solidaridad, responsabilidad y capacidad de observación al identificar los componentes de los controladores lógicos programables. Exhibir liderazgo para motivar, guiar y colaborar con sus compañeros en el ámbito académico, promoviendo un ambiente de trabajo ético, respetuoso y orientado hacia el logro de metas comunes.
Tipos de controladores lógicos programables.	Identificar los diferentes tipos de PLCs disponibles en el mercado y sus aplicaciones en los distintos sectores industriales. Identificar los voltajes de operación de las entradas y salidas de los PLC, así como el tipo de acoplamiento de las salidas.	Seleccionar un controlador lógico programable (PLC) que sea adecuado para una aplicación específica. Determinando las siguientes características: - Requisitos de Entradas/Salidas (E/S). - Comunicación y Conectividad.	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

		- Ambiente de operación. - Velocidad de procesamiento. - Escalabilidad y Expansión. - Complejidad del Control Aplicar las normativas y estándares relevantes en el diseño y utilización de PLCs, como las normas de seguridad y los estándares de programación.	Manifestar comunicación efectiva en forma oral y escrita, identificando las ideas clave y transmitiendo las de forma clara a través de un reporte técnico con las características solicitadas. Exhibir liderazgo para motivar, guiar y colaborar con sus compañeros al demostrar precisión y fiabilidad en el desarrollo y la implementación de programas de PLC para garantizar el funcionamiento seguro y eficiente de los sistemas. Actuar con responsabilidad y fiabilidad en todas las etapas del proyecto, asegurando que el sistema diseñado cumpla con los requisitos de seguridad, calidad y rendimiento.
Lenguajes de programación.	Listar los diferentes lenguajes de programación utilizados en la programación de PLCs, así como sus ventajas, desventajas y aplicaciones específicas.	Desarrollar programas para controladores lógicos programables utilizando lenguajes de programación como ladder logic, structured text, function block diagram, entre otros. Corregir errores en el código del PLC mediante técnicas de depuración y pruebas sistemáticas. Configurar entradas y salidas digitales y analógicas en los controladores lógicos programables, adaptándolas a las necesidades del sistema de control.	
Diseño y construcción de sistemas enfocados a la ingeniería en energía basados en controladores lógicos programables.	Analizar el proyecto a implementar para definir y seleccionar los componentes adecuados, como sensores, actuadores, y dispositivos de control, teniendo en cuenta los requisitos del sistema y las limitaciones técnicas.	Seleccionar el PLC más viable en función de las características y necesidades del proyecto. Programar controladores lógicos programables para implementar aplicaciones relacionadas con el	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

		uso, generación y almacenamiento eficiente de energía.	Trabajar de manera colaborativa en equipo, para llevar a cabo el diseño y la construcción del sistema de manera eficiente.
--	--	--	--

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Prácticas en el laboratorio. Aprendizaje basado en proyectos. Simulación.	Materiales. Pintarrón. Proyector de video. Equipo de cómputo. Medios audiovisuales, Internet. Software de simulación. Proyector de video.	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	X

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes aplican el lenguaje de escalera en controladores lógicos programables (PLC). Los estudiantes operan controladores lógicos programables, PLC.	A partir de una práctica del uso de sensores y actuadores en un PLC, elaborar un informe que contenga: - Materiales. - Diagramas.	Ejercicio práctico. Lista de cotejo.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Los estudiantes operan sensores y actuadores con los PLC.	- Cálculos de parámetros. - Simulación del circuito. - Circuito implementado. A partir de una práctica de un desarrollo de sistemas de control secuencial basados en PLC, elaborar un informe que contenga: - Materiales. - Diagramas. - Cálculos de parámetros. - Simulación del circuito. - Circuito implementado.	
---	---	--

Perfil idóneo del docente		
Formación académica	Formación Pedagógica	Experiencia Profesional
Preferentemente con ingeniería o maestría en las áreas de electrónica, mecatrónica, automatización y control, electrónica industrial, electrónica y comunicaciones, electromecánica, energías renovables, áreas afines.	Preferentemente con manejo de herramientas didácticas para enseñanza-aprendizaje, de evaluación y técnicas de manejo de grupos.	Experiencia en planta en áreas de mantenimiento electrónico y control, cursos relacionados a la electrónica, áreas relacionadas a la automatización y control de procesos.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Referencias bibliográficas					
Autor	Año	Título del documento	Lugar de publicación	Editorial	ISBN
Frank D. Petruzella	2020	<i>Programmable Logic Controllers</i>	USA	McGraw-Hill Education	978-1259643775
José Roldán Viloria y Manuel Agüera Carmona	2019	<i>Programación de autómatas programables en sistemas de automatización industrial</i>	España	Marcombo	9788426727286
Alfonso López Perales	2021	<i>Automatización. Programación de PLCs: Grafcet y Ladder</i>	España	Ediciones Paraninfo, S.A.	9788428343497
Jesús Fraile Mora	2020	<i>Programación de autómatas programables. Lenguajes de programación</i>	España	RA-MA	9788499649648
Robert L. Boylestad / Louis Nashelsky	2018	<i>Electrónica: teoría de circuitos y dispositivos electrónicos</i>	México	PEARSON	6073243952
Paul Horowitz / Winfield Hill	2016	<i>The art of electronics</i>	USA	Cambridge University Press	0521370957
Malvino Albert Paul	2015	<i>Electronic Principles 8th Edition</i>	USA	McGraw-Hill	9780073373881
Huhammad H. Rashid	2015	<i>Electrónica De Potencia 4ª edición</i>	México	PEARSON	9786073233255

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Ronald J. Tocci	2007	<i>Sistemas Digitales. Principios y Aplicaciones</i>	México	PRENTICE HALL	9789702609704
William H. Hayt, Jr.	2019	<i>Análisis de circuitos en ingeniería</i>	México	McGraw-Hill Interamericana	9781456269753
Roger L Tokheim	2021	<i>Electrónica digital</i>	Barcelona, España	Reverte	9788429134537
Ramon Pallas-Areny, John G. Webster	2019	<i>Sensors and Actuators: Transducers and Interfacing</i>	EU	Oxford University Press	978-0199761953
Antonio Creus Solé	2010	<i>Instrumentación Industrial</i>	México	Marcombo	9788426716682
F. Coughlin, Robert y F. Driscoll	2006	<i>Amplificadores operacionales y circuitos integrados lineales</i>	México	McGraw-Hill Education	9701702670
Sergio Franco	2015	<i>Design with operational amplifier and analog integrated circuit</i>	New York	Mc Graw-Hill	978-0-07-802816-8
Christopher Siu	2022	<i>Electronic Devices, Circuits, and Applications</i>	Burnaby, Canadá	Springer Cham	978-3-030-80537-1
Hernando Lautaro Fernandez-Canque	2016	<i>Analog Electronics Applications: Fundamentals of Design and Analysis</i>	USA	CRC Press	978-1498714952

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Referencias digitales			
Autor	Fecha de recuperación	Título del documento	Vínculo
Avnet Avabus	2024	<i>Pressure sensors: The design engineer's guide</i>	Pressure-Sensors-Design-Engineers-Guide-2020-EN-Document.pdf
Hank Zumbahlen	2024	<i>Linear Circuit Design Handbook</i>	www.analog.com/en/resources/technical-books/linear-circuit-design-handbook.html
A.B. Williams, F.J. Taylor	2024	<i>Electronic Filter Design Handbook</i>	archive.org/details/ElectronicFilterDesignHandbook4thEd/page/n553/mode/2up
Universidad Nacional de la Plata	2024	<i>Controlador lógico programable - PLC -</i>	unlp.edu.ar/wp-content/uploads/34/33734/5ec0cdabf060392904acb56348c3b8a9.pdf
Kevin Collins	2024	<i>PLC Programming for Industrial Automation</i>	tripplc.com/documents/PLCProgramming.pdf
Robinson E. Arrieta Arvilla, Frank Gonzalez Kerguelen	2024	<i>Tutorial básico para programación de PLC</i>	biblioteca.utb.edu.co/notas/tesis/0024806.pdf
Innovación y cualificación. S.I.	2024	Autómatas programables	books.google.com.co/books?id=UfGelCBZLKoC&pg=PP1&hl=es&pg=PP1#v=onepage&q&f=false
Paul Horowitz and Winfield Hill	2024	<i>The Art of Electronics</i>	artofelectronics.net/wp-content/uploads/2016/02/AoE3_chapter9.pdf
Texas Instruments	2024	<i>Little Logic DataBook</i>	www.ti.com/lit/pdf/sced010

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Electrónica Básica Cekit	2024	<i>Biblioteca de Electrónica y Proyectos Electrónicos</i>	www.ebcekit.com/
Paul Horowitz and Winfield Hill	2024	<i>The Art of Electronics</i>	artofelectronics.net/wp-content/uploads/2016/02/AoE3_chapter9.pdf
Texas Instruments	2024	<i>Little Logic DataBook</i>	www.ti.com/lit/pdf/sced010
National Instruments	2024	<i>Medir temperatura con termopares, RTDs o termistores</i>	www.ni.com/es/shop/data-acquisition/sensor-fundamentals/measuring-temperature-with-thermocouples-rtds-and-thermistors.html
Bruce Trump	2024	<i>The Signal e-book: A compendium of blog posts on op amp design topics</i>	The Signal e-book: A compendium of blog posts on op amp design topics
Texas Instruments	2024	<i>Precision labs series: Analog-to-digital converters</i>	www.ti.com/video/series/precision-labs/ti-precision-labs-analog-to-digital-converters-adcs.html
Texas Instruments	2024	<i>An Engineer's Guide to Designing with Precision Amplifiers.</i>	www.ti.com/amplifier-circuit/op-amps/precision/engineers-guide-precision-amplifiers.html

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	