

Propósito de aprendizaje de la Asignatura		El estudiante desarrollará sistemas de control automático, empleando métodos teórico - prácticos de configuración y programación de controladores lógicos programables que incluyan la conexión de elementos periféricos, protocolos y redes de comunicación industrial, la experimentación en entornos simulados y la aplicación de normativas industriales vigentes, para diseñar, implementar y mantener sistemas de automatización industrial eficientes y seguros, contribuyendo así a la optimización de procesos industriales en diversos sectores.			
Competencia a la que contribuye la asignatura		Evaluar proyectos, productos y procesos de manufactura mediante herramientas CAD-CAM-CAE, y herramientas de calidad tecnologías de automatización, manufactura aditiva, manufactura avanzada y sistemas financieros, asegurando la calidad, la sostenibilidad y mejorando la competitividad de la organización.			
Tipo de competencia	Cuatrimestre	Créditos	Modalidad	Horas por semana	Horas Totales
Específica	8	5.62	Escolarizada	6	90

Unidades de Aprendizaje		Horas del Saber	Horas del Saber Hacer	Horas Totales
I.	Conceptos de Automatización y Control.	4	6	10
II.	Controladores lógicos programables (PLC)	12	18	30
III.	Redes Industriales.	10	15	25

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-AS-LIC-65.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

IV.	Sistemas de supervisión de control y adquisición de datos (SCADA).	10	15	25
Totales		36	54	90

Funciones	Capacidades	Criterios de Desempeño
Aplicar la tecnología y la innovación en la mejora de los procesos industriales de manufactura mediante la simulación por computadora y la implementación de tecnologías de automatización y control para incrementar la eficiencia y productividad en los procesos de manufactura.	Gestionar sistemas de comunicación entre las tecnologías de automatización y control, así como el proceso, mediante redes industriales de comunicación, sistemas SCADA, HMI's, para controlar y monitorear las variables de entrada y salida del proceso de manufactura	<p>Desarrollar un caso práctico que tenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Descripción de la empresa y sector - Diagrama de flujo - Definir objetivo de la mejora por medio de la automatización - Justificar la mejora e implementación - Definir costo-beneficio - Desarrollar la mejora la automatización y control - Evidencia del estado actual, desarrollo de la automatización y control y estado final - Resultados - Conclusiones

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-AS-LIC-65.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	I. Conceptos de Automatización y Control.					
Propósito esperado	El estudiante implementará sistemas de control de lazo cerrado y de lazo abierto, para comprender los conceptos fundamentales de la automatización y el control, incluyendo sistemas de control, tipos de controladores, y la teoría básica de control y diagramas estandarizados para su representación.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	4	Horas del Saber Hacer	6	Horas Totales	10

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Fundamentos de automatización y control.	Identificar los sistemas de control continuo y su aplicación en la manufactura de procesos.	Controlar procesos continuos mediante la acción Proporcional - Integral - Derivativa , PID.	Desarrollar el pensamiento analítico a través de la identificación de principio y conceptos para resolver problemas en su formación académica o su entorno.
Diagramas de instrumentación y procesos P&ID.	Comprender cómo los P&ID se integran con los sistemas de control y automatización, incluyendo la identificación de puntos de control y medición.	Diagramar procesos de control industrial.	<p>Asumir la responsabilidad y honestidad para realizar actividades en forma individual y en equipo en forma proactiva.</p> <p>Ejercer liderazgo en la práctica de laboratorio, coordinando las actividades para el buen resultado de la práctica o proceso a desarrollar.</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-AS-LIC-65.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Tareas de Investigación. Equipos colaborativos. Prácticas en laboratorio Análisis de casos Simulación	Equipo de cómputo. Equipo audiovisual. Internet. Pizarrón Software	Laboratorio / Taller / Empresa	x
		Otro	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes comprenden y analizan la relación entre los sistemas de control automático y los tipos de procesos. Los estudiantes identifican la aplicación y uso de los controladores PID en los procesos productivos. Los estudiantes identifican y comprenden los símbolos y etiquetas utilizados en los diagramas de instrumentación y proceso, conforme a las normas internacionales como ISA (International Society of Automation) e ISO.	Aplicación de un controlador PID de forma real o simulada. A partir de un portafolio de evidencias se demuestre cómo un P&ID se integra con un sistema de control (e.g., indicando puntos de medición y control), integrándolos en un reporte que describa los principios de automatización y control involucrados en el cual se incluya: - Descripción técnica. -Evaluación de seguridad y normas. - Reflexión y autoevaluación.	Cuestionario Guía de observación y rúbrica para la práctica.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-AS-LIC-65.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Unidad de Aprendizaje	II. Controladores lógicos programables (PLC)					
Propósito esperado	El estudiante implementará los lenguajes de programación y técnicas de alto nivel para la creación de funciones y secuencias complejas en la programación avanzada del PLC.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	12	Horas del Saber Hacer	18	Horas Totales	30

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Conceptos de lenguajes de programación.	Diferenciar los lenguajes de programación de los PLC's de acuerdo a su aplicación.	Determinar la programación mediante el lenguaje de los PLC.	Desarrollar el pensamiento analítico a través de la identificación de principio y conceptos para resolver problemas en su formación académica o su entorno. Asumir la responsabilidad y honestidad para realizar actividades en forma individual y en equipo en forma proactiva. Ejercer liderazgo en la práctica de laboratorio, coordinando las actividades para el buen resultado de la práctica o proceso a desarrollar.
Métodos para programación	Describir el proceso de diseño de programas de control con PLC's.	Seleccionar PLC's de acuerdo al número y características de las entradas y salidas en el proceso a controlar.	
Lenguajes de programación de los PLC's	Identificar la norma IEC 61131 aplicada a lenguaje de programación de los PLC's.	Determinar la arquitectura del PLC.	
Arquitectura del PLC	Conceptos básicos de los PLC. Estructura y funcionamiento de los PLC.	Configuración inicial y puesta en marcha del PLC para el control de procesos industriales.	
Programación de PLC's.	Identificar el entorno de programación de los PLC's. Implementar programas de control por PLC usando: - Diagrama de contactos - Listado de instrucciones - Diagrama de funciones - Texto estructurado	Elaborar tablas de asignación de entradas y salidas.	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-AS-LIC-65.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	- Grafset -Guía GEMMA		
Programación de controles PID en el PLC	Describir los métodos de control analógico en sistemas automáticos con PLC's.	Establecer rutinas de control para el control de procesos industriales utilizando un PLC.	
Módulos de entrada/salida	Tipos de entradas y salidas.	Seleccionar PLC's de acuerdo al número y características de las entradas y salidas en el proceso a controlar.	
Programación y conexión de PLC	Describir los métodos de solución combinacional y secuencial en sistemas automáticos con PLC's.	Ejecutar e Implementar el sistema programado y adecuar las conexiones correctas para el funcionamiento del sistema.	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Tareas de Investigación. Equipos colaborativos. Estudio de casos. Prácticas en laboratorio Simulación	Equipo de cómputo. Equipo audiovisual. Internet. Software de neumática Equipo neumático Pizarrón	Laboratorio / Taller / Empresa	X
		Otro	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-AS-LIC-65.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

<p>Los estudiantes identifican los lenguajes de programación utilizados en la programación avanzada del PLC, describen las técnicas de alto nivel para la creación de funciones y secuencias complejas así mismo explican la aplicación de los lenguajes de programación en la creación de funciones avanzadas y definen las técnicas de programación avanzada utilizadas para optimizar el rendimiento del PLC.</p> <p>Los estudiantes enlistan los diferentes lenguajes de programación y técnicas de alto nivel utilizados en la programación avanzada y relacionan las técnicas de programación avanzada con los problemas específicos que pueden resolver en la automatización industrial.</p>	<p>A partir de un portafolio de evidencias de prácticas establecer los parámetros de operación óptimos de un PLC tomando en cuenta la eficiencia del programa y distribución adecuada de los periféricos de entrada/salida.</p>	<p>Guía de observación y rúbrica para la práctica.</p>
---	---	--

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-AS-LIC-65.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Unidad de Aprendizaje	III. Redes Industriales.					
Propósito esperado	El estudiante implementará los conceptos, tecnologías y aplicaciones relacionados con las redes y protocolos de comunicación para la interconexión entre dispositivos utilizados en entornos industriales.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	10	Horas del Saber Hacer	15	Horas Totales	25

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Buses de comunicación industrial.	Describir las tecnologías de redes más comunes utilizadas en la interconexión de dispositivos en entornos industriales.	Seleccionar PLC's de acuerdo al número y características de las entradas y salidas en el proceso a controlar. Elaborar tablas de asignación de entradas y salidas e inventariar los dispositivos de red y asignar direcciones IP en una red industrial.	Desarrollar el pensamiento analítico a través de la identificación de principio y conceptos para resolver problemas en su formación académica o su entorno.
Supervisión de procesos por Ethernet.	Describir las tecnologías de redes más comunes utilizadas en la interconexión de dispositivos en entornos industriales	Elaborar tablas de asignación de entradas y salidas e inventariar los dispositivos de red y asignar direcciones IP en una red industrial.	Asumir la responsabilidad y honestidad para realizar actividades en forma individual y en equipo en forma proactiva.
Introducción a las Redes Industriales.	Explicar los principios de funcionamiento de los protocolos de comunicación utilizados en entornos industriales.	Elaborar tablas de asignación de entradas y salidas e inventariar los dispositivos de red y asignar direcciones IP en una red industrial.	Ejercer liderazgo en la práctica de laboratorio, coordinando las actividades para el buen resultado de la práctica o proceso a desarrollar.
Configuración de redes industriales.	Relacionar los conceptos de redes y protocolos de comunicación con sus aplicaciones específicas en entornos industriales.	Elaborar tablas de asignación de entradas y salidas e inventariar los dispositivos de red y asignar direcciones IP en una red industrial.	
Tecnologías y Protocolos de Comunicación.	Relacionar los conceptos de redes y protocolos de comunicación con sus	Preparar y configurar el protocolo de comunicación adecuado para una	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-AS-LIC-65.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	aplicaciones específicas en entornos industriales.	aplicación específica en una red industrial.	
Arquitectura de Red y Dispositivos.	Distinguir entre protocolos de comunicación cableados e inalámbricos utilizados en entornos industriales.	Preparar y configurar el protocolo de comunicación adecuado para una aplicación específica en una red industrial.	
Seguridad y Diagnóstico de Redes Industriales	Comparar las características y capacidades de diferentes protocolos de comunicación utilizados en entornos industriales, como Modbus, Profibus, Ethernet/IP, etc.	Preparar y configurar el protocolo de comunicación adecuado para una aplicación específica en una red industrial.	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Tareas de Investigación. Equipos colaborativos. Estudio de casos. Prácticas en laboratorio Simulación	Equipo de cómputo. Equipo audiovisual. Internet. Software de neumática Equipo electro neumático Pizarrón	Laboratorio / Taller / Empresa	x
		Otro	

Proceso de Evaluación

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-AS-LIC-65.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
<p>Los estudiantes identifican los conceptos fundamentales relacionados con las redes y protocolos de comunicación utilizados en entornos industriales y describen las tecnologías de redes más comunes utilizadas en la interconexión de dispositivos en entornos industriales.</p> <p>Los estudiantes explican los principios de funcionamiento de los protocolos de comunicación utilizados en entornos industriales y definen los términos clave relacionados con las redes y protocolos de comunicación en entornos industriales así mismo enlistan las diferentes tecnologías y protocolos de comunicación utilizados en la interconexión de dispositivos industriales.</p> <p>Relacionan los conceptos de redes y protocolos de comunicación con sus aplicaciones específicas en entornos industriales y diferencian entre diferentes tipos de redes utilizadas en entornos industriales, como LAN, WAN y redes industriales.</p> <p>Los estudiantes distinguen entre protocolos de comunicación cableados e inalámbricos utilizados en entornos industriales, también comparan las características y capacidades de diferentes protocolos de comunicación utilizados en entornos industriales, como Modbus, Profibus, Ethernet/IP, etc.</p> <p>Clasifican las tecnologías de redes y protocolos de comunicación según su aplicabilidad y requisitos específicos en entornos industriales.</p>	<p>A partir de un portafolio de evidencias de prácticas establecer la comunicación entre dos o más PLC y dispositivos periféricos</p>	<p>Guía de observación y rúbrica para la práctica.</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-AS-LIC-65.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Unidad de Aprendizaje	IV. Sistemas de supervisión de control y adquisición de datos (SCADA).					
Propósito esperado	El estudiante implementará sistemas DCS y SCADA en casos reales o la simulación de escenarios industriales para el control y monitoreo eficientes de procesos industriales.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	10	Horas del Saber Hacer	15	Horas Totales	25

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Fundamentos de los sistemas SCADA DCS.	Identificar los componentes, características y principales de los sistemas DCS (Sistemas de Control Distribuido) y SCADA (Supervisión, Control y Adquisición de Datos).	Establecer la comunicación del PLC y el ordenador, a través de software SCADA, en ambiente real o simulado.	Desarrollar el pensamiento analítico a través de la identificación de principio y conceptos para resolver problemas en su formación académica o su entorno. Asumir la responsabilidad y honestidad para realizar actividades en forma individual y en equipo en forma proactiva.
	Definir y diferenciar los términos clave relacionados con los sistemas DCS y SCADA.	Programar un sistema DCS para el control y monitoreo de un proceso industrial.	
Aplicaciones de los Sistemas SCADA y DCS	Comparar las ventajas y desventajas de la implementación de sistemas DCS y SCADA en casos reales versus la simulación de escenarios industriales.	Reparar problemas de comunicación en una red industrial utilizando herramientas de diagnóstico y protocolos de prueba.	Ejercer liderazgo en la práctica de laboratorio, coordinando las actividades para el buen resultado de la práctica o proceso a desarrollar.
	Clasificar los diferentes tipos de sistemas DCS y SCADA según sus características y capacidades de control y monitoreo de procesos industriales.	Controlar y supervisar el funcionamiento de un sistema de control basado en PLC, a través de software SCADA, en ambiente real o simulado.	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-AS-LIC-65.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Tareas de Investigación. Equipos colaborativos. Estudio de casos. Prácticas en laboratorio Simulación	Equipo de cómputo. Equipo audiovisual. Internet. Software de neumática Equipo hidráulico y electrohidráulico Pizarrón	Laboratorio / Taller / Empresa	x
		Otro	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
<p>Los estudiantes identifican los componentes principales de los sistemas DCS (Sistemas de Control Distribuido) y SCADA (Supervisión, Control y Adquisición de Datos).</p> <p>Describen las características y funcionalidades de los sistemas DCS y SCADA en el control y monitoreo de procesos industriales, explican los principios de operación y arquitectura de los sistemas.</p> <p>Enlistan los diferentes tipos de dispositivos y sensores utilizados en sistemas DCS y SCADA para el monitoreo de procesos industriales.</p> <p>Los estudiantes diferencian entre sistemas DCS y SCADA, destacando sus diferencias en términos de arquitectura, funcionalidades y aplicaciones.</p> <p>Los estudiantes comparan las ventajas y desventajas de la implementación de sistemas DCS y SCADA en casos reales versus la simulación de escenarios industriales Y clasifican los diferentes tipos de sistemas según sus</p>	<p>A partir de un portafolio de evidencias de prácticas establecer el monitoreo y control de un sistema de producción real o simulado basado en control por PLC.</p>	<p>Guía de observación y rúbrica para la práctica.</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-AS-LIC-65.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

características y capacidades de control y monitoreo de procesos industriales.		
--	--	--

Perfil idóneo del docente		
Formación académica	Formación Pedagógica	Experiencia Profesional
Licenciatura o grado equivalente en Ingeniería Eléctrica-Electrónica, Ingeniería Industrial, Ingeniería Mecatrónica o un campo relacionado. Certificaciones en estándares de competencia en áreas afines sería una ventaja. Conocimiento sólido en instrumentación y control de procesos. Experiencia en la implementación de sistemas de control de manufactura por procesos y manufactura discreta.	Capacitación formal en pedagogía o educación superior. Habilidades demostradas en diseño curricular, planificación de lecciones, metodologías de enseñanza activa y evaluación del aprendizaje. Familiaridad con enfoques de aprendizaje centrados en el estudiante, como el aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje activo y el aprendizaje colaborativo.	Preferentemente con experiencia profesional relevante en la industria, en funciones relacionadas con la implementación de sistemas de control por PLC. Experiencia práctica en campo o laboratorio en diseño, implementación y mantenimiento de sistemas de control por PLC. Conocimiento del estado del arte en la tecnología de control automático.

Referencias bibliográficas					
Autor	Año	Título del documento	Lugar de publicación	Editorial	ISBN
Smith/Corripio	2014	Control Automático de Procesos - Teoría y Práctica.		Limusa	9786070507212
Tom Mejer Antonsen	2024	Collection of Exercises for PLC Programming: 100 programming exercises from beginner to expert level		Books on Demand	978-8743057802
Liam Bee	2022	PLC and HMI Development with Siemens TIA Portal: Develop PLC and HMI programs using standard methods and structured approaches with TIA Portal V17.		Packt Publishing	978-1801817226

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-AS-LIC-65.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

MANDADO, Enrique; FERNÁNDEZ, Celso. NÚÑES ORTUÑO, José María; RIVAS LÒPEZ, José Luis ARMESTO QUIROGA, Ignacio;	2021	SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN Y AUTÓMATAS PROGRAMABLES - 3ª Edición		Alfaomega, Marcombo	978-607-538-802-1
K S Manoj	2019	Industrial Automation with SCADA : concepts, Communications and Security.		Notion Press	9781684668281
GUERRERO, Vicente; YUSTE, Ramón	2018	AUTÓMATAS PROGRAMABLES SIEMENS GRAFCET Y GUÍA GEMMA CON TIA PORTAL.		Alfaomega, Marcombo	978-607-538-180-0
SATURNINO SORIA TELLO	2017	SISTEMAS AUTOMÁTICOS INDUSTRIALES DE EVENTOS DISCRETOS		Alfaomega.	978-607-622-687-2
Aquilino Rodríguez Penin.	2011	Sistemas SCADA 3ra ed.		Marcombo.	9788426717818
TELLO Luis Martínez.		Comunicaciones Industriales		Alfaomega - Marcombo.	9786077686712

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-AS-LIC-65.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Referencias digitales			
Autor	Fecha de recuperación	Título del documento	Vínculo
Tom Mejer Antonsen	25/04/24	Controles PLC con texto estructurado (ST)	https://www.google.com.mx/books/edition/Controles_PL_C_con_Texto_Estructurado_ST/3VePDwAAQBAJ?hl=es&gbpv=1&dq=plc&printsec=frontcover
Johny Álvarez Salazar, Juan Guillermo Mejía Arango.	25/04/24	TIA PORTAL – Aplicaciones de PLC	https://www.google.com.mx/books/edition/TIA_PORTAL_Aplicaciones_de_PLC/a0UzDwAAQBAJ?hl=es&gbpv=1&dq=plc&pg=PA26&printsec=frontcover
Tom Mejer Antonsen	25/04/24	PLC Controls with Ladder Diagram (LD)	https://www.google.com.mx/books/edition/PLC_Controls_with_Ladder_Diagram_LD/G4I0EAAAQBAJ?hl=es&gbpv=1&dq=plc&pg=PA27&printsec=frontcover
Pere Ponsa Asensio, Ramón Vilanova Arbós	25/04/24	Automatización de procesos mediante la guía GEMMA	https://www.google.com.mx/books/edition/Automatizaci%C3%B3n_de_procesos_mediante_la/oAVqBQAAQBAJ?hl=es&gbpv=1&dq=plc+guia+gemma&pg=PA12&printsec=frontcover

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-AS-LIC-65.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	