

Programa de asignatura por competencias de educación superior

Sección I. Identificación del Curso

Tabla 1. Identificación de la Planificación del Curso.

Actualización:	Mayo 20, 2022				
Carrera:	Ingeniería Industrial	Asignatura:	Automatización de mecanismos		
Academia:	Mecánica / Industrial	Clave:	19SINSM02		
Módulo formativo:	Área especializante	Seriación:	19SINSM03 - CAE		
Tipo de curso:	Presencial	Prerrequisito:	19SINSM01 - Sistemas mecánicos		
Semestre:	Sexto	Créditos:	5.63	Horas semestre:	90 horas
Teoría:	3 horas	Práctica:	2 horas	Trabajo indpt.:	0 horas
				Total x semana:	5 horas

Sección II. Objetivos educacionales

Tabla 2. Objetivos educacionales

Objetivos educacionales		Criterios de desempeño	Indicadores
OE1	Propondrá soluciones a problemáticas existentes con una metodología sistémica y de sustentabilidad para elevar los niveles de efectividad de las empresas públicas y privadas.	Los egresados validarán sistemas de mejora mediante la aplicación de una metodología previamente trazada o establecida.	50 % de egresados aplicarán metodologías para la solución de problemas.
OE2	Aplicará métodos, técnicas y modelos de calidad en las diferentes áreas de una organización, alineados con sus objetivos para la mejora continua de los procesos.	Los egresados mostrarán resultados de la implementación en los modelos y técnicas aplicados en un sistema de calidad acorde a los objetivos trazados de la organización.	50 % de egresados aplicarán los modelos y técnicas en las áreas de la organización.
OE3	Diseñará proyectos multidisciplinarios integrando recursos organizacionales para optimizar los mismos.	Los egresados evidenciarán los resultados obtenidos en la gestión de un proyecto de mejora o del desarrollo del mismo, contemplando en todo momento la sustentabilidad e impacto social.	50 % de egresados gestionarán proyectos multidisciplinarios.
OE4	Diseñará procesos para la optimización de los recursos utilizando herramientas metodológicas actualizadas para una adecuada toma de decisiones.	Los egresados evidenciarán los resultados obtenidos del análisis de los procesos para una toma de decisiones asertiva.	50 % de egresados gestionarán la eficiencia de los recursos en la organización.
Atributos de egreso de plan de estudios		Criterios de desempeño	Componentes
AE1	Aplicar los conocimientos de ciencias básicas, como la química, física y matemáticas, y las ciencias económico administrativas para eficientar los procesos.	<ul style="list-style-type: none"> - Conocerá los elementos asociados a la neumática, hidráulica y PLC, para identificar su incorporación a equipos industriales. - Realizará prácticas en laboratorio y mediante la simulación por computadora de neumática, electroneumática, hidráulica, electrohidráulica y PLC, para identificar su incorporación a equipos industriales. 	Unidad 1. Neumática. 1.1 Introducción a la neumática. 1.2 Elementos neumáticos. 1.3 Diagramas y representación de automatismos. 1.4 Fluidsim. 1.5 Desarrollo de circuitos neumáticos y electroneumáticos. 1.6 Temporizadores.



Continuación: Tabla 2. Objetivos educacionales (continuación)

No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			1.7 Contadores. 1.8 Aplicaciones Neumáticas en la Industria. Unidad 2. Hidráulica. 2.1 Introducción a la hidráulica. 2.2 Elementos hidráulicos. 2.3 Circuitos Hidráulicos. 2.4 Aplicaciones Hidráulicas Industriales. Unidad 3. PLCs. 3.1 Introducción. 3.2 Circuitos con PLCS. 3.3 Programación escalera. 3.4 Temporizadores. 3.5 Contadores. 3.6 Instrucciones de Reset. Unidad 4. Control de posición y movimiento de mecanismos automatizados. 4.1 - Servomotores. 4.1.1 - Generalidades de Servomotores. 4.1.1.1 - Transmisión de movimiento y técnicas de posicionamiento. 4.1.1.2 - Configuraciones de sistemas con servos (lazo abierto / lazo cerrado). 4.1.2 - Servomotores de corriente continua. 4.1.3 - Servomotores de corriente alterna. 4.2 - Control de servomotores. 4.2.1 - Servodrivrs. 4.2.2 - Modulación por ancho de pulso PMW. 4.2.3 - Modulación por frecuencia de pulso PFM. 4.3 - Dispositivos de retroalimentación. 4.3.1 - Tacómetros Analógicos.



Continuación: Tabla 2. Objetivos educacionales (continuación)

No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			4.3.2 - Encoders (tacómetros digitales). 4.3.2.1 - Encoder Incremental. 4.3.2.2 - Encoder Absoluto. 4.3.3 - Resolvers. 4.4 - Aplicaciones con servomotores.
AE2	Analizar y aplicar sistemas que conforman a una organización para su optimización e innovación teniendo en cuenta el impacto económico y social que provoca en el ámbito regional, nacional e internacional.	- Aplicará criterios tecnológicos y de seguridad con elementos basados en las normas para su incorporación en las máquinas industriales.	Unidad 1. Neumática. 1.1 Introducción a la neumática. 1.2 Elementos neumáticos. 1.3 Diagramas y representación de automatismos. 1.4 Fluidsim. 1.5 Desarrollo de circuitos neumáticos y electroneumáticos. 1.6 Temporizadores. 1.7 Contadores. 1.8 Aplicaciones Neumáticas en la Industria. Unidad 2. Hidráulica. 2.1 Introducción a la hidráulica. 2.2 Elementos hidráulicos. 2.3 Circuitos Hidráulicos. 2.4 Aplicaciones Hidráulicas Industriales. Unidad 3. PLC?s. 3.1 Introducción. 3.2 Circuitos con PLC?S. 3.3 Programación escalera. 3.4 Temporizadores. 3.5 Contadores. 3.6 Instrucciones de Reset. Unidad 4. Control de posición y movimiento de mecanismos automatizados.



Continuación: Tabla 2. Objetivos educacionales (continuación)

No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			4.1 - Servomotores. 4.1.1 - Generalidades de Servomotores. 4.1.1.1 - Transmisión de movimiento y técnicas de posicionamiento. 4.1.1.2 - Configuraciones de sistemas con servos (lazo abierto / lazo cerrado). 4.1.2 - Servomotores de corriente continua. 4.1.3 - Servomotores de corriente alterna. 4.2 - Control de servomotores. 4.2.1 - Servodrivars. 4.2.2 - Modulación por ancho de pulso PMW. 4.2.3 - Modulación por frecuencia de pulso PFM. 4.3 - Dispositivos de retroalimentación. 4.3.1 - Tacómetros Analógicos. 4.3.2 - Encoders (tacómetros digitales). 4.3.2.1 - Encoder Incremental. 4.3.2.2 - Encoder Absoluto. 4.3.3 - Resolvers. 4.4 - Aplicaciones con servomotores.

Sección III. Atributos de la asignatura

Tabla 3. Atributos de la asignatura

Problema a resolver		
Conocer las configuraciones internas, analizar el funcionamiento, control, información técnica y criterios de neumática, hidráulica, PLC Y servomecanismos para la operación de equipos, maquinaria y procesos industriales.		
Atributos (competencia específica) de la asignatura		
Analizar y controlar el funcionamiento de la neumática, hidráulica, PLC y servomecanismos aplicando técnicas adecuadas y prácticas por computadora para su operación y control, respetando los principios básicos que la rigen, así como el funcionamiento, criterios de seguridad para brindar soluciones a nuevas situaciones, trabajando en equipo y de forma autónoma.		
Aportación a la competencia específica		Aportación a las competencias transversales
Saber	Saber hacer	Saber Ser
<ul style="list-style-type: none"> - Conocer las propiedades físicas y eléctricas de los componentes internos y externos de la neumática, hidráulica, PLC y servomecanismos para la operación de equipos, maquinaria y procesos industriales. - Identificar los tipos de las tecnologías de automatización, así como su simbología y representación en diagramas para su integración en equipos, maquinaria y procesos industriales. - Destacar la importancia de la aplicación de las normas de seguridad y el mantenimiento preventivo en sistemas neumáticos, hidráulicos, PLC y servomecanismos para verificar la funcionalidad de los sistemas, productos o procesos mediante pruebas físicas y de simulación por computadora. 	<ul style="list-style-type: none"> - Emplear las tecnologías neumáticas, hidráulica, PLC y servomotores, respetando las normas de seguridad en sistemas automatizados, además de circuitos de aplicación práctica para su operación en equipos, maquinaria y procesos industriales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Trabajo colaborativo. - Comunicación efectiva. - Autonomía en el aprendizaje.
Producto integrador de la asignatura, considerando los avances por unidad		
<p>Unidad 1: Portafolio de evidencias de los estudiantes que se contemplan las actividades, tareas, mapas mentales y/o conceptuales, prácticas de laboratorio y con apoyo de simulación por computadora.</p> <p>Unidad 2: Portafolio de evidencias de los estudiantes que se contemplan las actividades, tareas, mapas mentales y/o conceptuales, prácticas de laboratorio y con apoyo de simulación por computadora.</p>		



Continuación: Tabla 3. Atributos de la asignatura

Producto integrador de la asignatura, considerando los avances por unidad

Unidad 3: Portafolio de evidencias de los estudiantes que se contemplan las actividades, tareas, mapas mentales y/o conceptuales, prácticas de laboratorio y con apoyo de simulación por computadora.

Unidad 4: Portafolio de evidencias de los estudiantes que se contemplan las actividades, tareas, mapas mentales y/o conceptuales, prácticas de laboratorio y con apoyo de simulación por computadora y Proyecto Ejecutivo del diseño de un mecanismo automatizado, con marco teórico, planos y memoria de cálculo.

Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.1. Desglose específico de la unidad "Neumática."

Número y nombre de la unidad: 1. Neumática.							
Tiempo y porcentaje para esta unidad:		Teoría:	18 horas	Práctica:	12 horas	Porcentaje del programa:	33.33%
Aprendizajes esperados: Aplicar la tecnología de la automatización neumática para el control secuencial de un sistema mecánico.							
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
1.1 Introducción a la neumática. 1.2 Elementos neumáticos. 1.3 Diagramas y representación de automatismos. 1.4 Fluidsim. 1.5 Desarrollo de circuitos neumáticos y electroneumáticos. 1.6 Temporizadores. 1.7 Contadores. 1.8 Aplicaciones Neumáticas en la Industria.	Saber: - Comprender el funcionamiento y selección de los elementos que conforman la tecnología neumática y electroneumática para la interpretación de circuitos neumáticos básicos. Saber hacer: - Aplicar los principios operacionales y símbolos de los distintos componentes utilizados en instalaciones y circuitos neumáticos y electroneumáticos. Ser: - Trabajo colaborativo. - Comunicación efectiva. - Responsabilidad.	Estrategia Pre-instruccionales. - Rescatar conocimiento previo. Estrategia Co-instruccionales. - Exposición de docente con diapositivas, o en la plataforma institucional. - Identificación de datos respecto a los contenidos propuestos en la unidad. - Elaboración de mapas mentales y/o conceptuales. - Actividades de aprendizaje. - Resolución de tareas, trabajos y/o actividades. Estrategia Post-instruccionales. - Prácticas de laboratorio. - Simulación por computadora.	Evaluación diagnóstica. - Aplicar la evaluación diagnóstica de contenidos antecedentes al curso mediante un cuestionario escrito o por medio de una plataforma digital. Evaluación formativa. - Tareas, trabajos y/o actividades. - Mapas mentales y/o conceptuales. - Actividades de aprendizaje. - Prácticas de laboratorio y con apoyo de simulación por computadora. Evaluación sumativa. - Examen teórico y/o práctico que incluye la 1a Unidad para el 1er parcial.	Portafolio de evidencias donde se contemplan las actividades, tareas, mapas mentales y/o conceptuales, prácticas de laboratorio y con apoyo de simulación por computadora de la primera unidad.			



Continuación: Tabla 4.1. Desglose específico de la unidad "Neumática."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
			- Portafolio de evidencias considerando 1a Unidad.	
Bibliografía				
- Antonio, C. (2010). Neumática e Hidráulica. México: Marcombo. - Guillen, A. (1993). Introducción a la Neumática. México: Marcombo. - Viloira, J. (1989). Neumática, Hidráulica y Electricidad Aplicada. México: Paraninfo.				

Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.2. Desglose específico de la unidad "Hidráulica."

Número y nombre de la unidad: 2. Hidráulica.							
Tiempo y porcentaje para esta unidad:		Teoría:	9 horas	Práctica:	6 horas	Porcentaje del programa:	16.67%
Aprendizajes esperados: Aplicar la tecnología de la automatización hidráulica para el control secuencia de un sistema mecánico.							
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
2.1 Introducción a la hidráulica. 2.2 Elementos hidráulicos. 2.3 Circuitos Hidráulicos. 2.4 Aplicaciones Hidráulicas Industriales.	<p>Saber:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprender el funcionamiento y selección de los elementos que conforman la tecnología hidráulica y electrohidráulica para la interpretación de circuitos hidráulicos básicos. <p>Saber hacer:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplicar los principios operacionales y símbolos de la distribución de los distintos componentes utilizados en instalaciones y circuitos hidráulicos y electrohidráulicos. 	<p>Estrategia Pre-instruccionales.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Exposición de docente con diapositivas, o en la plataforma institucional. <p>Estrategia Co-instruccionales.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificación de datos respecto a los contenidos propuestos en la unidad. - Elaboración de mapas mentales y/o conceptuales. - Actividades de aprendizaje. - Resolución de tareas, trabajos y/o actividades. <p>Estrategia Post-instruccionales.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Prácticas de laboratorio -Simulación por computadora. 	<p>Evaluación formativa.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tareas, trabajos y/o actividades. - Mapas mentales y/o conceptuales. - Actividades de aprendizaje. -Prácticas de laboratorio y con apoyo de simulación por computadora. <p>Evaluación sumativa.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Examen teórico y/o práctico que incluye la 2a y 3a Unidad para el 2do parcial. - Portafolio de evidencias considerando 2a y 3a Unidad para el 2do parcial. 	<p>Portafolio de evidencias donde se contemplan las actividades, tareas, mapas mentales y/o conceptuales, prácticas de laboratorio y con apoyo de simulación por computadora de la segunda unidad.</p>			



Continuación: Tabla 4.2. Desglose específico de la unidad "Hidráulica."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	Ser: - Trabajo colaborativo. - Comunicación efectiva. - Responsabilidad.			
Bibliografía				
- Guillen, A. (1993). Introducción a la Neumática. México: Marcombo. - Viloirá, J. (1989). Neumática, Hidráulica y Electricidad Aplicada. México: Paraninfo.				

Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.3. Desglose específico de la unidad "PLC?s."

Número y nombre de la unidad: 3. PLC?s.							
Tiempo y porcentaje para esta unidad:		Teoría:	9 horas	Práctica:	6 horas	Porcentaje del programa:	16.67%
Aprendizajes esperados:		Programar un PLC para el control secuencial de un conjunto de actuadores electroneumáticos, respetando el diagrama de control adecuado para ejecutar el automatismo de un sistema mecánico.					
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
3.1 Introducción. 3.2 Circuitos con PLCS. 3.3 Programación escalera. 3.4 Temporizadores. 3.5 Contadores. 3.6 Instrucciones de Reset.	<p>Saber:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprender la programación de un PLC para llevar a cabo el diagrama de control de un sistema electroneumático. <p>Saber hacer:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elaborar la programación de un PLC para el control de un sistema electroneumático, reduciendo el número de elementos eléctricos de control. <p>Ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trabajo colaborativo. - Comunicación efectiva. - Responsabilidad. 	<p>Estrategia Pre-instruccionales.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Exposición de docente con diapositivas, o en la plataforma institucional. <p>Estrategia Co-instruccionales.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificación de datos respecto a los contenidos propuestos en la unidad. - Elaboración de mapas mentales y/o conceptuales. - Actividades de aprendizaje. - Resolución de tareas, trabajos y/o actividades. <p>Estrategia Post-instruccionales.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Prácticas de laboratorio. -Simulación por computadora. 	<p>Evaluación formativa.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prácticas en simulación por computadora. - Prácticas de laboratorio. - Ejercicios. - Rúbricas para trabajos en equipos y tareas. - Guías de observación en prácticas. <p>Evaluación sumativa</p> <ul style="list-style-type: none"> - Examen escrito y/o práctico que comprende de la unidad 2 y 3 para el 2do parcial. - Proyecto-Prototipo. - Portafolio de evidencias. 	<p>Portafolio de evidencias donde se contemplan las actividades, tareas, mapas mentales y/o conceptuales, ejercicios, prácticas de laboratorio y con apoyo de simulación por computadora de la tercera unidad.</p>			
Bibliografía							
<ul style="list-style-type: none"> - Robertson, W. (2020). Programación Básica de PLC's para Principiantes. EEUU: Mitsubishi Electric. - Alvarez, D. (2015). Manual de Hidráulica, Neumática y Programación de PLC?s: Automatización Industrial. México: Asociación Mexicana de Robótica y Mecatrónica. - Danerí, P. (2008). PLC Automatización y Control Industrial. España: HASA. 							

Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.4. Desglose específico de la unidad " Control de posición y movimiento de mecanismos automatizados."

Número y nombre de la unidad:		4. Control de posición y movimiento de mecanismos automatizados.					
Tiempo y porcentaje para esta unidad:		Teoría:	18 horas	Práctica:	12 horas	Porcentaje del programa:	33.33%
Aprendizajes esperados:		Elegir el servosistema adecuado para ejecutar el control de movimiento de un mecanismo con el objeto de automatizar su funcionamiento tomando como parámetros, posición, velocidad y torque.					
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
4.1 Servomotores. 4.1.1 Generalidades de Servomotores. 4.1.1.1 Transmisión de movimiento. y técnicas de posicionamiento. 4.1.1.2 Configuraciones de sistemas con servos (lazo abierto / lazo cerrado). 4.1.2 Servomotores de corriente continua. 4.1.3 Servomotores de corriente alterna. 4.2 Control de servomotores. 4.2.1 Servodrivers. 4.2.2 Modulación por ancho de pulso PWM. 4.2.3 Modulación por frecuencia de pulso PFM. 4.3 Dispositivos de retroalimentación. 4.3.1 Tacómetros Analógicos. 4.3.2 Encoders (tacómetros digitales).	Saber: - Conocer las características de un servosistema para la interpretación del desempeño de un sistema de control de movimiento. Saber hacer: - Implementar un servosistema para la solución a un problema de automatización de un mecanismo, basados en las ventajas de este sistema. Ser: - Trabajo colaborativo. - Comunicación efectiva. - Responsabilidad.	Estrategia Pre-instruccionales. -Exposición de docente con diapositivas, o en la plataforma institucional. Estrategia Co-instruccionales. - Identificación de datos respecto a los contenidos propuestos en la unidad. - Elaboración de mapas mentales y/o conceptuales. - Actividades de aprendizaje. - Resolución de tareas, trabajos y/o actividades. Estrategia Post-instruccionales. -Prácticas de laboratorio. -Simulación por computadora.	Evaluación formativa. - Prácticas en simulación por computadora. - Prácticas de laboratorio. - Ejercicios. - Prototipo. - Rúbrica para evaluar el proyecto: Prototipo. - Rúbricas para trabajos en equipos y tareas. - Guías de observación en prácticas. Evaluación sumativa - Examen escrito y/o práctico que comprende de la unidad 4 para el 3er parcial - Proyecto-Prototipo. - Portafolio de evidencias.	Portafolio de evidencias donde se contemplan las actividades, tareas, mapas mentales y/o conceptuales, ejercicios, prácticas de laboratorio y con apoyo de simulación por computadora de la cuarta unidad y Proyecto Ejecutivo del diseño de un mecanismo automatizado, con marco teórico, planos y memoria de cálculo.			



Continuación: Tabla 4.4. Desglose específico de la unidad " Control de posición y movimiento de mecanismos automatizados."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
4.3.2.1 Encoder Incremental.				
4.3.2.2 Encoder Absoluto.				
4.3.3 Resolvers.				
4.4 Aplicaciones con servomotores.				
Bibliografía				
- Scarpino, M. (2016). Motors for Makers: A Guide to Steppers, Servos and other Electrical Machines. EEUU: Pearson Education.				
- Alvarez, M. (2015). Tecnología de los dispositivos eléctricos en servosistemas y mecatrónica. Marcombo: España.				
- Kirckof, G. (2012). Servomotor, Sizing and Applications. EEUU: International Society of Automation.				



V. Perfil docente

Tabla 5. Descripción del perfil docente

Perfil deseable docente para impartir la asignatura
<p>Carrera(s): - Ingeniería Industrial, Mecánico, Eléctrico y Mecatrónico. o carrera afín</p> <ul style="list-style-type: none">- Docente o en el campo deseable. <p>- Manejo de TIC con habilidades pedagógicas y uso de metodologías alternativas de enseñanza.</p> <p>- Profesional relacionada con la materia.</p> <ul style="list-style-type: none">- Experiencia mínima de dos años- Título de Licenciatura en Ingeniería Industrial, Mecánico, Eléctrico y Mecatrónico, deseable Maestría o Doctorado.