

## 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	Sistemas de Control Industrial
<b>Clave de la asignatura:</b>	AIE-2302
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	3 – 1 – 4
<b>Carrera:</b>	Ingeniería Electromecánica

## 2. Presentación

<b>Caracterización de la asignatura</b>
<p>Esta asignatura aporta al perfil del ingeniero electromecánico , los conocimientos y habilidades suficientes para conocer, comprender, identificar y analizar los componentes de un Sistema de Control Industrial; para planear, proyectar, innovar y mantener dichos sistemas en el sector industrial.</p> <p>El curso se desarrolla de manera teórico-práctico dando énfasis en la práctica que permita corroborar la teoría, por lo que se tiene la necesidad de ajustar a pequeños grupos de trabajo.</p> <p>Dado que esta materia provee las competencias necesarias para comprender la esencia de los automatismos de hoy en día, considerando los aspectos de seguridad que se exigen en el sector industrial y de servicios, se ha programado para ser cursada en noveno semestre.</p> <p>Por su naturaleza, la materia proporciona el desarrollo de competencias transversales, fundamentalmente de índole ético, de conciencia ambiental y de seguridad. Además de capacidades relacionadas con el trabajo en equipo, de comunicación verbal, escrita y de análisis de interpretación de datos.</p>
<b>Intención didáctica</b>
<p>Se organiza el contenido temático en 4 unidades, agrupando en la primer unidad la programación avanzada de controladores lógicos programables y las aplicaciones de los algoritmos de control; en la segunda unidad se cubre el dialogo hombre máquina de acuerdo con el funcionamiento de la misma, las soluciones de mando e interfaces y el software de configuración de las pantallas de los sistemas digitales para el control de procesos; en la tercer unidad se analizan las necesidades para seleccionar una arquitectura y una tecnología hasta la concepción del producto como por ejemplo un sistema de control distribuido y en la cuarta unidad se pretende que el alumno desarrolle propuestas técnicas de proyectos de automatización y</p>

<sup>1</sup> Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

control considerando las normativas de seguridad de personas y maquinas vigentes.

En la primera unidad se abordan las instrucciones avanzadas del controlador lógico programable que no están comprendidas en el programa de controladores lógicos programables y los algoritmos de control Clásicos que son ampliamente utilizados en el sector industrial.

En la segunda unidad se presenta el dialogo hombre máquina de acuerdo con el funcionamiento de la misma, las soluciones de mando e interfaces y el software de configuración de las pantallas de los sistemas digitales para el control de procesos existentes con la finalidad de generar una visión del nivel de automatización que se puede llegar a implementar en cada aplicación en particular.

En la tercera unidad se analizan las necesidades de los clientes para seleccionar una arquitectura y una tecnología hasta la concepción del producto como por ejemplo un sistema de control y monitoreo en tiempo real, siendo este el sistema el más indicado a utilizar cuando se tiene que automatizar procesos industriales complejos con una gran cantidad de variables analógicas que controlar.

En la unidad cuatro se aplicaran los conocimientos adquiridos en las unidades anteriores y en todas las asignaturas del módulo de especialidad que están relacionadas con el área de control, pretendiéndose que el alumno desarrolle propuestas técnicas de proyectos de automatización y control considerando las normativas de seguridad de personas y maquinas vigentes.

En las actividades de aprendizaje sugeridas, generalmente se propone la formalización de los conceptos a partir de experiencias concretas; se busca que el alumno tenga el primer contacto con el concepto en forma concreta y sea a través de la observación, la reflexión y la discusión que se dé la formalización; la resolución de problemas se hará después de este proceso.

Durante el desarrollo de las actividades programadas en la asignatura es muy importante que el estudiante aprenda a valorar las actividades que lleva particularmente a cabo y entienda que está construyendo su conocimiento, aprecie la importancia del mismo y los hábitos de trabajo, desarrolle la precisión, la curiosidad, la puntualidad, el entusiasmo y el interés.

### 3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico Superior de Los Reyes a 8 del mes de abril del 2022	Academia de Ingeniería Electromecánica.	Reunión extraordinaria de la Academia de Ingeniería Electromecánica: Elaboración del módulo de especialidad.

### 4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseñar interfaces hombre maquina utilizando software de monitoreo industrial.</li> <li>• Desarrollar propuestas técnicas de proyectos de automatización y control considerando las normativas de seguridad de personas y maquinas vigentes.</li> <li>• Programación avanzada de diferentes controladores lógicos programables.</li> </ul>

### 5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de diferentes instrumentos de medición eléctrica, mecánica y electrónica más apropiado para cada aplicación.</li> <li>• Aplica sistemas digitales y algebra de Boole.</li> <li>• Utiliza los principios de sistemas Lineales para el control de procesos.</li> <li>• Sintoniza controladores PID clásicos.</li> <li>• Programar Controladores Lógicos programables PLC's.</li> </ul>
---

### 6. Temario

No.	Temas	Subtemas
I	Programación Avanzada de Controladores Lógicos Programables	1.1 Programación Grafica, Grapcet y su relación con diagramas de escalera. 1.2 Nuevas tendencias para programar controladores lógicos programables. 1.3 Aplicación de controladores (Control y monitoreo usando software proporcional, PI, PID)
II	Interfaces Hombre - Maquina	2.1 Interfaces hombre-maquina 2.2 características interfaces hombre máquina, monitoreo en

		<p>tiempo real.</p> <p>2.3 Unidades de mando, monitoreo y señalización.</p> <p>2.4 Elementos de mando y señalización de los fabricantes.</p> <p>2.5 Interfaces Hombre-máquina. Avanzados usando software Labview. Desarrollo de interfaces hombre-máquina.</p>
III	Guía de Soluciones en Automatización	<p>3.1 Equipamiento de la automatización</p> <p>3.2 Definición de la arquitectura</p> <p>3.3 Elección del Equipamiento de la Automatización</p> <p>3.4 Desarrollo de automatización (Planteamiento de una necesidad de automatización, elección de la arquitectura, la tecnología y elaboración del planteamiento del producto de automatización). Seleccionadoras, Calderas, Cámaras frigoríficas, Sistemas de riego y Edificios.</p>
IV	Proyecto Integrador	4.1 Proyecto Final

**7. Actividades de aprendizaje de los temas**

Unidad I Programación Avanzada de controladores Lógicos Programables	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b> Comprender la importancia del control de procesos en el entorno industrial acorde con las tendencias tecnológicas.</p> <p><b>Genéricas:</b> Entender la importancia y función de los elementos involucrados en un lazo de</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar una investigación documental que identifique las tendencias de la programación de controladores lógicos programables.</li> <li>Investigar y comprender las ventajas, desventajas y las aplicaciones de los algoritmos de control más utilizados en el control</li> </ul>

<p>control, para aplicar el adecuado de acuerdo con los requerimientos del cliente, cumpliendo con las exigencias del entorno industrial.</p>	<p>de procesos industriales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar las características técnicas de los diferentes controladores.</li> <li>• Investigar e identificar la simbología en base a las normas aplicables al área.</li> <li>• Desarrollar diagramas de lazos de control.</li> </ul>
<p>Unidad II Interfaces Hombre - maquina</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p><b>Específica(s):</b> Diseño y aplicación de las interfaces hombre máquina, para el dialogo. Aplicación de soluciones de mando e interface, en el control de procesos industriales.</p> <p><b>Genéricas:</b> Aplicación del software de configuración, en el control de procesos industriales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar y comprender las diferentes características de las Interfaces hombre máquina que Se utilizan en los procesos industriales y de servicios asícomo sus ventajas y desventajas.</li> <li>• Investigar e identificar la simbología en base a las normas aplicables al área.</li> <li>• Identificar la gama y las funciones de las interfaces hombre máquina, incluyendo los elementos que las integran.</li> <li>• Diseño de tableros, con interface hombre maquina más apropiada para una aplicación propuesta.</li> <li>• Conectar y poner en operación interfaces hombre máquina.</li> </ul>
<p>Unidad III Guía de Soluciones de Automatización</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p><b>Específica(s):</b> Diseñar un producto automatizado partiendo de las necesidades de la aplicación, eligiendo una arquitectura y una tecnología correctamente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar diferentes medios (catálogos de fabricantes, internet, manuales de proveedores, etc.) las características de los diferentes productos de una automatización, su arquitectura y su tecnología.</li> <li>• Investigar diferentes medios (catálogos de fabricantes, internet, manuales de</li> </ul>

<p>Genéricas: Entender la importancia y la función de cada uno de los elementos de un Sistema de Control Distribuido.</p>	<p>proveedores, etc.) las características de los diferentes elementos de un Sistema de Control Distribuido.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Elegir una arquitectura para diseñar, integrar, interconectar y coordinar las funciones de automatización requeridas por una maquina o proceso procurando preservar la Productividad y seguridad.</li> </ul>
<p>Unidad IV Proyecto Integrador</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s): Analizar y desarrollar propuestas técnicas de automatización y control aplicando las normas que correspondan, considerando la seguridad de personas y máquinas.</p> <p>Genéricas: Monitoreo en tiempo real de un sistema.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Investigar diferentes medios (catálogos de fabricantes, internet, manuales de proveedores) las normatividad de seguridad de personas, máquinas y productos de automatización.</li> <li>Realizar una propuesta técnica para un proyecto de automatización y control, considerando la seguridad de personas y máquinas.</li> </ul>

**8. Práctica(s)**

<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicación del Controlador Lógico Programable</li> <li>Control de temperatura.</li> <li>Control proporcional de nivel.</li> <li>Control PI de presión de un sistema de riego mediante motobomba operada con variador de velocidad.</li> <li>Control PID de temperatura de un horno con resistencias calefactoras.</li> <li>Sistema de adquisición de datos "SAD"</li> <li>Control de procesos usando Labview.</li> </ul>
---

## 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.

## 10. Evaluación por competencias

- Comprobar el correcto funcionamiento de la práctica realizada en simulación y físicamente.
- Reportes de prácticas realizadas en los equipos de laboratorio.
- Puntualidad.
- Proyectos en equipo.
- Informes técnicos de proyectos.
- Reporte de investigaciones solicitadas.
- Exposición de temas solicitados

## 11. Fuentes de información

- Análisis de circuitos teoría y practica Allan H. Robbins.
- LabVIEW: Entorno gráfico de programación. J Pelegrí Sebastián y José Rafael Lajara Vizcaíno.
- PIC. Todo Sobre PLC. German Sarmiento.
- Ingeniería de la Automatización Industrial. 2a Edición ampliada y actualizada. Autor: Ramón Piedrafita Moreno