

**Tecnológico Nacional de México  
Dirección Académica**

**Periodo: Febrero – Julio 2023**

Nombre de la asignatura: Controladores Lógicos Programables

Plan de Estudios: IMCT-2010-229

Clave de la asignatura: MTD-1007

Horas teoría-Horas prácticas-Créditos: 2 – 3 – 5

### 1. Caracterización de la asignatura

**La aportación de la asignatura al perfil profesional.** Esta asignatura aporta al perfil del ingeniero mecatrónico los conocimientos y habilidades suficientes para controlar, monitorear e interconectar los autómatas que le permitan proyectar, innovar y mantener equipos mecatrónicos en el sector productivo y de servicios.

**La importancia de la asignatura:** La materia provee de herramientas conceptuales y prácticas para aprovechar las posibilidades de controladores lógicos programables en aplicaciones industriales automatizadas. Por su naturaleza, la materia proporciona el desarrollo de competencias transversales, fundamentalmente de índole ético y de conciencia ambiental, además de capacidades relacionadas con el trabajo en equipo, de comunicación verbal y escrita y de análisis de interpretación de datos. 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 que inclusive deberán ser programados en hora extraclase.

Dado que esta materia involucra los conocimientos de otras materias cursadas para poder englobar el control a través de los controladores y tener la visión global de los automatismos que hoy en día se encuentran en el sector industrial y de servicio es programada para ser cursada en el noveno semestre de la carrera.

En qué consiste la asignatura.- El enfoque sugerido para la materia requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: identificación, manejo, diseño y control de dispositivos; trabajo en equipo; asimismo, propicien procesos intelectuales como inducción-deducción y análisis-síntesis con la intención de generar una actividad intelectual compleja; por esta razón varias de las actividades prácticas se han descrito como actividades previas al tratamiento teórico de los temas, de manera que no sean una mera corroboración de lo visto previamente en clase, sino una oportunidad para conceptualizar a partir de lo observado. En las actividades prácticas sugeridas, es conveniente que el profesor busque sólo guiar a sus alumnos para que ellos hagan la elección de los elementos a utilizar para el desarrollo de las prácticas.

Con qué otras asignaturas se relacionan. - Esta signatura está relacionada con las materias de Circuitos Hidráulicos y Neumáticos, Microcontrolador, Programación Básica y Control

Los temas relacionados en la materia de Circuitos Hidráulicos y Neumáticos son: Se relaciona con el tema dos: Diseño de circuitos combinatorio y secuenciales, y el tema cinco: Introducción a la electroneumática y a la electrohidráulica.

Las competencias específicas: Diseñar circuitos neumáticos combinatorios y secuenciales para la automatización de procesos. Aplicar fundamentos y herramientas para la automatización con equipos neumáticos. Desarrollar y conectar circuitos básicos de control electroneumático y electrohidráulico.

Temas de la materia de Microcontroladores: Se relaciona con el tema uno: Conceptos introductorios a los microcontroladores.

Competencias específicas: Catalogar los diferentes tipos y características de los microcontroladores.

Temas de la Programación Básica: Se relaciona con el tema Uno: Introducción a la computación, el tema seis: Módulos, y el tema ocho: Puertos.

Competencias específicas: Diseñar e implementar programas con manejo de puertos; aplicar funciones y procedimientos en programas.

Temas de la materia de Control: Se relaciona con el tema uno; Introducción a la teoría de control.

Competencias específicas: Identificar los sistemas de control. Conocer el principio de operación de sistemas de control de lazo abierto y de lazo cerrado Identificar en la vida real sistemas y de ellos poder ubicar las características principales.

Las competencias genéricas que se desarrollan durante la impartición de la materia son: Capacidad para comunicarse oral y por escrito; Capacidad de análisis y sintetizar la información; Habilidad para organizar y planificar sus tareas; Capacidad de solucionar ejercicios individuales y por equipos; Capacidad de relacionar y aplicar de los conocimientos en la práctica.

Algunas de las actividades sugeridas pueden hacerse como actividad extraclase y comenzar el tratamiento en clase a partir de la discusión de los resultados de las observaciones, es conveniente que el facilitador busque sólo guiar a sus alumnos para que ellos hagan la elección de las variables a controlar y registrar. Para que aprendan a seleccionar, diseñar, simular y construir, que no seleccione y diseñe el profesor todo por ellos, sino involucrarlos en el proceso de selección, diseño y elaboración.

Es menester que un ingeniero electromecánico adquiera y tenga la capacidad de desarrollar proyectos de ingeniería relacionados con Sistemas Hidráulicos y Neumáticos de Potencia, contemplados en el tema cinco.

## 2. Intención Didáctica

Se organiza el contenido temático en 5 unidades, iniciando en la primera unidad con los conceptos básicos que se requieren para el desarrollo de automatismos por medio de relevación. En la segunda unidad se abordan los conceptos necesarios para comprender la estructura interna y externa de los controladores, sus aplicaciones, ventajas y desventajas, así como los cuidados que deben tenerse en cuenta para una correcta instalación. En la tercera unidad se induce al alumno a la programación de controladores lógicos programables mediante el lenguaje más común de programación utilizando las herramientas que estos elementos poseen para una programación más sencilla, pero a la vez de nivel avanzado. En la cuarta unidad se abordan lenguajes de programación existentes en la actualidad en diversos controladores lógicos y finalmente en el tema 5 se abordan los módulos de expansión de los controladores lógicos programables.

## 3. Competencia de la asignatura

Conocer, analizar y aplicar lenguajes de programación de controladores lógicos programables para automatizar, mantener y administrar equipos y sistemas mecatrónicos.

#### 4. Análisis por competencias específicas

| Competencia No. <u>1</u> . Descripción: Utiliza la información técnica suministrada por los proveedores de elementos de control y potencia utilizados en automatismos para la selección de componentes en sistemas automáticos  |   |   |   |                        |
|---|---|---|---|------------------------|
| Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica   | Actividades de aprendizaje  | Actividades de enseñanza  | Desarrollo de competencias genéricas  | Horas teórico-práctica |
| <p>1. Estructura de un automatismo.</p> <p>1.1 Etapas de un automatismo.</p> <p>1.2 Tipos de control.</p> <p>1.3 Clasificación de señales.</p> <p>1.4 Descripción de los componentes que integran un automatismo.</p> <p>1.5 Simbología en norma americana y norma europea.</p> <p>1.6 Sistemas de control híbridos</p> | <p>Los alumnos toman nota acerca de los puntos que el docente da a conocer a cerca de la materia mediante video conferencia, el alumno interactúa con el docente en la realización del <b>encuadre</b>, referente al contenido de los temas, productos de aprendizaje, competencias a desarrollar, criterios de evaluación y la bibliografía del curso.</p> <p>El alumno resuelve la <b>evaluación diagnóstica</b> de conocimientos previos a la asignatura a impartir.</p> <p>Investigar la forma de <b>recolectar datos técnicos</b> (de placa, catálogo u otro medio) de elementos eléctricos de control existentes en los talleres de la institución que entregaran en forma digital en classroom.</p> <p>Identificar los <b>elementos de control</b> y trabajo ubicados en los tableros de prácticas en el software de simulación.</p> <p>Realiza <b>ejercicios de como diseñar circuitos eléctricos</b> de control y de</p> | <p>El facilitador se presenta al grupo.</p> <p>El facilitador describe el encuadre de la materia (informando el objetivo de la materia, contenido temático, productos de aprendizaje, competencias a desarrollar, criterios de evaluación y la bibliografía del curso).</p> <p>El facilitador aplica <b>examen diagnóstico</b> en salón de clases.</p> <p>El facilitador solicita a los alumnos <b>una investigación de campo a recolectar datos técnicos</b> ((de placa, catálogo u otro medio) de elementos eléctricos de control existentes en los talleres de la institución.) El <b>facilitador enseña de manera práctica y explica a los alumnos los elementos de control</b> y trabajo ubicados en los tableros de prácticas que entregaran en forma digital.</p> <p>El facilitador <b>enseña mediante software de simulación de manera práctica</b> y posteriormente solicita a los alumnos a <b>realizar ejercicios de diseño y de conexión de circuitos eléctricos</b> de control y de potencia a través de relevación, y elabore un <b>reporte de prácticas</b> de los</p> | <p>Capacidad para comunicarse oral y por escrito.</p> <p>Capacidad de liderazgo</p> <p>Capacidad de trabajo en equipo</p> <p>Comunicación oral y escrita en su propia lengua</p> <p>Habilidades básicas de manejo de la computadora</p> <p>Capacidad de sintetizar la información.</p> <p>Habilidad para organizar y planificar sus tareas.</p> <p>Capacidad de relacionar y aplicar de los conocimientos en la práctica.</p> | 6-10 hrs               |

|  |   |  |  |  |
|--|---|--|--|--|
|  | <p>potencia a través de relevación mediante el software de simulación.</p> <p>Conectar los circuitos eléctricos de control y de potencia a través de relevación y <b>expone</b> los resultados obtenidos.</p> | <p>circuitos realizados que entregara en forma digital y <b>expone</b> los resultados obtenidos.</p> |  |  |
|--|---|--|--|--|

| Indicadores de Alcance   | Valor de Indicador |
|--|--------------------|
| Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de <b>investigación</b> y el manejo bibliográfico.   | 30 %               |
| Analiza <b>los ejercicios</b> , para la aplicación de conocimientos adquiridos con anterioridad y en el curso, aplica los criterios y <b>procedimiento para la solución de los ejercicios e interpreta los resultados obtenidos</b>  | 30 %               |
| Analiza los ejercicios, para la aplicación de conocimientos adquiridos con anterioridad y en el curso, aplica los criterios y <b>procedimiento para la solución de los ejercicios e interpreta los resultados obtenidos, para el Diseño de los elementos del Proyecto a desarrollar.</b> | 40 %               |

Niveles de desempeño:

| Desempeño                | Nivel de desempeño | Indicadores de Alcance   | Valoración numérica |
|--------------------------|--------------------|--|---------------------|
| Competencia Alcanzada    | Excelente          | <p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Se adapta a situaciones y contextos complejos:</b> Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</li> <li><b>2. Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</li> <li><b>3. Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad):</b> Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</li> <li><b>4. Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:</b> Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</li> <li><b>5. Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje:</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</li> <li><b>6. Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</li> </ol> | 95-100              |
|                          | Notable            | Cumple cuatro de los indicadores definidos en desempeño excelente.   | 85-94               |
|                          | Bueno              | Cumple tres de los indicadores definidos en desempeño excelente.   | 75-84               |
|                          | Suficiente         | Cumple dos de los indicadores definidos en desempeño excelente.  | 70-74               |
| Competencia No Alcanzada | Insuficiente       | No se cumple con el 100 % de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en el desempeño excelente.  | N. A.               |

Matriz de Evaluación:

| Evidencia de Aprendizaje                      | %   | Indicador de Alcance |           |           |         |       | Evaluación formativa de la competencia  |
|---|-----|----------------------|-----------|-----------|---------|-------|---|
|   |     | A                    | B         | C         | D       | N     |   |
| Investigación documental<br>(Lista de cotejo) | 30  | 28.5-30              | 25.5-28.2 | 22.5-25.2 | 21-22.2 | 0     | Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico.   |
| Solución de Ejercicios (Lista de cotejo)      | 30  | 28.5-30              | 25.5-28.2 | 22.5-25.2 | 21-22.2 | 0     | Analiza los ejercicios, para la aplicación de conocimientos adquiridos con anterioridad y en el curso, aplica los criterios y procedimiento para la solución de los ejercicios e interpreta los resultados obtenidos  |
| Exposición (guía de observación)              | 40  | 36-40                | 34-37.6   | 30-33.6   | 28-29.6 | 0     | Analiza los ejercicios, para la aplicación de conocimientos adquiridos con anterioridad y en el curso, aplica los criterios y procedimiento para la solución de los ejercicios e interpreta los resultados obtenidos, para el Diseño de los elementos del Proyecto a desarrollar. |
| Total   | 100 | 95 - 100             | 85 - 94   | 75 - 84   | 70 - 74 | N. A. |   |

|                 |          |             |  |
|-----------------|----------|-------------|--|
| Competencia No. | <u>1</u> | Descripción | Selecciona el controlador lógico programable más adecuado para su aplicación en sistemas automáticos en función de las condiciones del sistema |
|-----------------|----------|-------------|--|

| Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica   | Actividades de aprendizaje  | Actividades de enseñanza  | Desarrollo de competencias genéricas   | Horas teórico-práctica |
|---|---|---|--|------------------------|
| <p>2. Estructura de los controladores lógicos programables.</p> <p>2.1 Definición</p> <p>2.2 Antecedentes de los controladores lógicos programables.</p> <p>2.3 Campos de aplicación</p> <p>2.4 Ventajas y desventajas de los controladores lógicos programables.</p> <p>2.5 Clasificación de los controladores lógicos programables.</p> <p>2.6 Estructura física del controlador lógico.</p> <p>2.7 Configuración interna del controlador lógico.</p> <p>2.8 Direccionamiento de elementos internos del controlador.</p> <p>2.9 Introducción a las redes de comunicación entre autómatas.</p> | <p>Los alumnos toman nota acerca de los puntos que el docente da a conocer a cerca de la unidad, el alumno interactúa con el docente en la realización del encuadre, referente al contenido del tema, productos de aprendizaje, competencias a desarrollar, criterios de evaluación y la bibliografía de los temas.</p> <p>Investigar aplicaciones de los autómatas en diversos sectores y la entrega en forma digital en classroom.</p> <p>Seleccionar el autómata adecuado, de acuerdo con las características del proceso.</p> <p>Identificar los diversos componentes que integran un controlador lógico programable y solicitar una exposición.</p> <p>Investigar los diferentes tipos de redes de comunicación existentes en el mercado, ventajas y desventajas y la entrega en forma</p> | <p>Los alumnos toman nota acerca de los puntos que el docente da a conocer a cerca de la unidad, el alumno interactúa con el docente en la realización del encuadre, referente al contenido del tema, productos de aprendizaje, competencias a desarrollar, criterios de evaluación y la bibliografía de los temas.</p> <p>El facilitador pasa lista de asistencia.</p> <p>El facilitador solicita a los alumnos a conformar equipos de trabajo para realizar investigación documental de aplicaciones de a los autómatas en diversos sectores.</p> <p>El alumno desarrolla criterio para la selección del autómata de acuerdo con las características del proceso.</p> <p>El facilitador explica mediante diapositiva los componentes que integran un controlador lógico programable.</p> <p>El facilitador solicita a los alumnos a investigar los diferentes tipos de redes de comunicación existentes en el mercado, ventajas y desventajas.</p> <p>El facilitador explica la elaboración de una interfaz Ethernet, posteriormente solicita al alumno realice un ejercicio de</p> | <p>Capacidad para comunicarse por escrito.</p> <p>Capacidad de solucionar ejercicios individuales y por equipos.</p> <p>Capacidad de relacionar y aplicar de los conocimientos en la práctica.</p> <p>Habilidad en el manejo de software especializado.</p> <p>Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas.</p> <p>Habilidades interpersonales.</p> <p>Habilidad para trabajar en forma autónoma</p> | 6-10 hrs               |



|  |   |  |  |  |
|--|---|--|--|--|
|  | digital en classroom.<br>Realizar <b>ejercicios</b> de conexión de una interfaz:<br>Ethernet<br>Aplicación de evaluación escrita y recepción de portafolio de evidencias. | <b>práctica.</b><br><br><b>Exponer</b> el proceso de la elaboración de la interfaz ethernet.<br><br>El facilitador aplica una evaluación escrita al alumno, posteriormente entregan su portafolio de evidencia en forma digital. |  |  |
|--|---|--|--|--|

| Indicadores de Alcance   | Valor de Indicador |
|--|--------------------|
| Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de <b>investigación</b> y el manejo bibliográfico.   | 30 %               |
| Analiza <b>los ejercicios</b> , para la aplicación de conocimientos adquiridos con anterioridad y en el curso, aplica los criterios y procedimiento para la solución de los ejercicios e interpreta los resultados obtenidos | 30 %               |
| Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad. Aplica las disposiciones en las soluciones de los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de casos prácticos.       | 40 %               |

Niveles de desempeño:

| Desempeño             | Nivel de desempeño | Indicadores de Alcance  | Valoración numérica |
|-----------------------|--------------------|---|---------------------|
| Competencia Alcanzada | Excelente          | Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores<br><b>1 Se adapta a situaciones y contextos complejos:</b> Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.<br><b>2 Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.<br><b>3 Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad):</b> Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.<br><b>4 Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:</b> Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.<br><b>5 Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje:</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia. | 95-100              |

|                          |              |   |       |
|--------------------------|--------------|---|-------|
|                          |              | <b>6 Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso. |       |
|                          | Notable      | Cumple cuatro de los indicadores definidos en desempeño excelente.  | 85-94 |
|                          | Bueno        | Cumple tres de los indicadores definidos en desempeño excelente.  | 75-84 |
|                          | Suficiente   | Cumple dos de los indicadores definidos en desempeño excelente.   | 70-74 |
| Competencia No Alcanzada | Insuficiente | No se cumple con el 100 % de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en el desempeño excelente.   | N. A. |

Matriz de Evaluación:

| Evidencia de Aprendizaje                   | %   | Indicador de Alcance |                |                |                |             | Evaluación formativa de la competencia   |
|--|-----|----------------------|----------------|----------------|----------------|-------------|--|
|  |     | A                    | B              | C              | D              | N           |  |
| Investigación documental (Lista de cotejo) | 30  | 28.5-30              | 25.5-28.2      | 22.5-25.2      | 21-22.2        | 0           | Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico.  |
| Solución de Ejercicios (Lista de cotejo)   | 30  | 28.5-30              | 25.5-28.2      | 22.5-25.2      | 21-22.2        | 0           | Analiza los ejercicios, para la aplicación de conocimientos adquiridos con anterioridad y en el curso, aplica los criterios y procedimiento para la solución de los ejercicios e interpreta los resultados obtenidos         |
| Exposición (guía de observación)           | 40  | 36-40                | 34-37.6        | 30-33.6        | 28-29.6        | 0           | Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad.<br>Aplica las disposiciones en las soluciones de los casos prácticos solicitados en la evaluación.<br>Demuestra habilidad para la resolución de casos prácticos. |
| Total                                      | 100 | <b>95 - 100</b>      | <b>85 - 94</b> | <b>75 - 84</b> | <b>70 - 74</b> | <b>N.A.</b> |  |

|                 |                |             |   |
|-----------------|----------------|-------------|---|
| Competencia No. | _____ 1 _____. | Descripción | Desarrolla e implementa programas en lenguaje escalera (ladder) utilizando los diversos elementos que contienen los controladores para automatizar procesos |
|-----------------|----------------|-------------|---|

| Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica  | Actividades de aprendizaje   | Actividades de enseñanza   | Desarrollo de competencias genéricas   | Horas teórico-práctica |
|--|--|--|--|------------------------|
| 3. Programación de controlador lógico en lenguaje escalera (ladder)<br>3.1 Pantallas de programación.<br>3.2 Off Line (Fuera de línea).<br>3.3 On Line (En línea).<br>3.4 Elementos de programación:<br>3.4.1 Bit.<br>3.4.2 Byte<br>3.4.3 Palabra<br>3.5 Elementos de programación avanzada.<br>3.5.1 Temporizadores<br>3.5.2 Contadores<br>3.5.3 Comparadores | <p>Los alumnos toman nota acerca de los puntos que el docente da a conocer a cerca de la unidad, el alumno interactúa con el docente en la realización del encuadre, referente al contenido del tema, productos de aprendizaje, competencias a desarrollar, criterios de evaluación y la bibliografía de los temas.</p> <p>El facilitador pasa lista de asistencia.</p> <p>Realizar una investigación científica de los temas de la unidad y entregarla en classroom. Así mismo realizar una exposición.</p> <p>Investigar y aplicar software de programación para los controladores</p> | <p>Los alumnos toman nota acerca de los puntos que el docente da a conocer a cerca de la unidad, el alumno interactúa con el docente en la realización del encuadre, referente al contenido del tema, productos de aprendizaje, competencias a desarrollar, criterios de evaluación y la bibliografía de los temas.</p> <p>El facilitador pasa lista de asistencia.</p> <p>El facilitador solicita a los alumnos una investigación documental del software RSLinx y RSLogix para conocer su funcionamiento, así como sus funciones principales comandos; posteriormente explica y demuestra los softwares necesarios para la</p> | <p>Capacidad para comunicarse oral y por escrito.</p> <p>Capacidad de solucionar ejercicios individuales y por equipos.</p> <p>Habilidad en el manejo de software especializado.</p> <p>Capacidad de relacionar y aplicar de los conocimientos en la práctica.</p> <p>Capacidad de trabajo en equipo.</p> <p>Capacidad de abstracción, análisis y Síntesis</p> <p>Capacidad de liderazgo</p> <p>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</p> <p>Capacidad de trabajo en equipo</p> <p>Habilidades básicas de manejo de la computadora</p> | 6 hrs -10 hrs          |

|  |   |  |  |  |
|--|---|--|--|--|
| <p>3.5.4 Aritméticos<br/>3.5.5 Diagramas de control secuencial</p> | <p>lógicos programables.</p> <p>Desarrollar ejercicios de escalera combinatorios y secuenciales híbridos.</p> <p>Utilizar los elementos básicos para monitorear procesos.</p> <p>Realizar conexión de los elementos de campo con el controlador lógico programable y exponer el proceso.</p> <p>Aplicación de evaluación escrita y recepción de portafolio de evidencias.</p> | <p>programación de los controladores lógicos programables.</p> <p>El facilitador desarrolla ejercicios de escaleras combinatorios y secuenciales híbridos por video conferencia.</p> <p>El facilitador muestra a los alumnos a realizar conexiones de los elementos de campo con el controlador lógico programable; posteriormente solicita a los alumnos a realizar reporte de prácticas que entregaran en forma digital. Y exponer</p> |  |  |
|--|---|--|--|--|

| Indicadores de Alcance   | Valor de Indicador |
|--|--------------------|
| Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico.  | 30 %               |
| Analiza los ejercicios, para la aplicación de conocimientos adquiridos con anterioridad y en el curso, aplica los criterios y procedimiento para la solución de los ejercicios e interpreta los resultados obtenidos   | 40 %               |
| Capacidad de análisis y de razonamiento lógico. Habilidad para aplicar los conceptos teóricos a la solución de ejercicios prácticos enunciados como problemas en los libros de texto, así como la habilidad de usar simuladores mediante software para comparar resultados y obtener conclusiones. Muestra capacidad de comunicación escrita, análisis y síntesis. | 30 %               |

Niveles de desempeño:

| Desempeño                | Nivel de desempeño | Indicadores de Alcance   | Valoración numérica |
|--------------------------|--------------------|--|---------------------|
| Competencia Alcanzada    | Excelente          | <p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</p> <p><b>1 Se adapta a situaciones y contextos complejos:</b> Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</p> <p><b>2 Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p><b>3 Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad):</b> Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p><b>4 Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:</b> Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p><b>5 Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje:</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p><b>6. Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</p> | 95-100              |
|                          | Notable            | Cumple cuatro de los indicadores definidos en desempeño excelente.   | 85-94               |
|                          | Bueno              | Cumple tres de los indicadores definidos en desempeño excelente.   | 75-84               |
|                          | Suficiente         | Cumple dos de los indicadores definidos en desempeño excelente.  | 70-74               |
| Competencia No Alcanzada | Insuficiente       | No se cumple con el 100 % de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en el desempeño excelente.  | N. A.               |

Matriz de Evaluación:

| Evidencia de Aprendizaje                      | %  | Indicador de Alcance |           |           |         |      | Evaluación formativa de la competencia  |
|---|----|----------------------|-----------|-----------|---------|------|---|
|   |    | A                    | B         | C         | D       | N    |   |
| Investigación documental<br>(Lista de cotejo) | 30 | 28.5-30              | 25.5-28.2 | 22.5-25.2 | 21-22.2 | 0    | Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, es capaz de responder a preguntas relacionadas con los temas investigados, el reporte del cuestionario presenta una redacción coherente y con respuestas completas, sin faltas de ortografía y cuenta con diagramas que ilustran la respuesta. Habilidad para explicar las preguntas relacionadas con los temas investigados. |
| Solución de Ejercicios (Lista de cotejo)      | 40 | 36-40                | 34-37.6   | 30-33.6   | 28-29.6 | 0    | Capacidad de llevar los conceptos teóricos a la práctica. Habilidad para diseñar circuitos con elementos semiconductores de potencia. Capacidad para detectar errores y corregirlos.  |
| Exposición (guía de observación)              | 30 | 28.5-30              | 25.5-28.2 | 22.5-25.2 | 21-22.2 | 0    | Capacidad de análisis y de razonamiento lógico. Habilidad para aplicar los conceptos teóricos a la solución de ejercicios prácticos enunciados como problemas en los libros de texto, así como la habilidad de usar simuladores mediante software para comparar resultados y obtener conclusiones. Muestra capacidad de comunicación escrita, análisis y síntesis.  |
| Total   |    | 95-100               | 85-94     | 75-84     | 70-74   | N.A. |   |

Competencia No. 1. Descripción: Desarrolla e implementa programas en lenguaje escalera (ladder) utilizando módulos de expansión del controlador lógico para aplicaciones industriales.

| Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica   | Actividades de aprendizaje  | Actividades de enseñanza  | Desarrollo de competencias genéricas   | Horas teórico-práctica |
|---|---|---|--|------------------------|
| <p>4 Módulos de expansión.</p> <p>4.1 de comunicación.</p> <p>4.2 de señales de entrada (analógicos y digitales).</p> <p>4.3 de control de actuadores especiales</p> <p>4.4 de diagnóstico.</p> | <p>Los alumnos toman nota acerca de los puntos que el docente da a conocer a cerca de la unidad, el alumno interactúa con el docente en la realización del encuadre, referente al contenido del tema, productos de aprendizaje, competencias a desarrollar, criterios de evaluación y la bibliografía de los temas.</p> <p>Investigación documental científica y entregarla en classroom. Así mismo realizar una exposición</p> <p>Desarrollar programas de control básico con listado de instrucciones.</p> <p>Desarrollar ejercicios de diagramas de escalera combinatorios y secuenciales híbridos con listado de instrucciones.</p> <p>Desarrollar programas de control básico con bloque</p> | <p>Los alumnos toman nota acerca de los puntos que el docente da a conocer a cerca de la unidad, el alumno interactúa con el docente en la realización del encuadre, referente al contenido del tema, productos de aprendizaje, competencias a desarrollar, criterios de evaluación y la bibliografía de los temas.</p> <p>El facilitador solicita a los alumnos conformar equipos de trabajo para realizar una investigación documental de los lenguajes de programación; posteriormente se expone la información en equipo</p> <p>El facilitador enseña en clase la programación en lenguaje de escalera y desarrolla ejercicios.</p> <p>El facilitador muestra el desarrollo de diagramas de control combinatorios y secuenciales híbridos con</p> | <p>Capacidad para comunicarse por escrito</p> <p>Capacidad de sintetizar la información.</p> <p>Capacidad de solucionar ejercicios individual y por equipos</p> <p>Habilidad en el manejo de software especializado</p> <p>Capacidad de relacionar y aplicar de los conocimientos en la práctica.</p> <p>Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.</p> <p>Capacidad de liderazgo</p> <p>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</p> <p>Capacidad de trabajo en equipo</p> | <p>6 hrs -10 hrs</p>   |

|  |  |                             |  |  |
|--|--|-----------------------------|--|--|
|  | <p>de funciones.</p> <p>Desarrollar diagramas de control combinatorios y secuenciales híbridos con bloques de funciones.</p> <p>Desarrollar programas de control básico con graficar.</p> <p>Desarrollar diagramas de control combinatorios y secuenciales híbridos con grafcet.</p> <p>Aplicación de evaluación escrita y recepción de portafolio de evidencias en forma digital.</p> | <p>bloque de funciones.</p> |  |  |
|--|--|-----------------------------|--|--|

| Indicadores de Alcance   | Valor de Indicador |
|--|--------------------|
| Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico.  | 30 %               |
| Analiza los ejercicios, para la aplicación de conocimientos adquiridos con anterioridad y en el curso, aplica los criterios y procedimiento para la solución de los ejercicios e interpreta los resultados obtenidos   | 40 %               |
| Capacidad de análisis y de razonamiento lógico. Habilidad para aplicar los conceptos teóricos a la solución de ejercicios prácticos enunciados como problemas en los libros de texto, así como la habilidad de usar simuladores mediante software para comparar resultados y obtener conclusiones. Muestra capacidad de comunicación escrita, análisis y síntesis. | 30 %               |



Niveles de desempeño:

| Desempeño                | Nivel de desempeño | Indicadores de Alcance   | Valoración numérica |
|--------------------------|--------------------|--|---------------------|
| Competencia Alcanzada    | Excelente          | <p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Se adapta a situaciones y contextos complejos:</b> Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</li> <li><b>2. Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</li> <li><b>3. Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad):</b> Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</li> <li><b>4. Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:</b> Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</li> <li><b>5. Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje:</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</li> <li><b>6. Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</li> </ol> | 95-100              |
|                          | Notable            | Cumple cuatro de los indicadores definidos en desempeño excelente.   | 85-94               |
|                          | Bueno              | Cumple tres de los indicadores definidos en desempeño excelente.   | 75-84               |
|                          | Suficiente         | Cumple dos de los indicadores definidos en desempeño excelente.  | 70-74               |
| Competencia No Alcanzada | Insuficiente       | No se cumple con el 100 % de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en el desempeño excelente.  | N. A.               |

Matriz de Evaluación:

| Evidencia de Aprendizaje                      | %  | Indicador de Alcance |           |           |         |      | Evaluación formativa de la competencia  |
|---|----|----------------------|-----------|-----------|---------|------|---|
|   |    | A                    | B         | C         | D       | N    |   |
| Investigación documental<br>(Lista de cotejo) | 30 | 28.5-30              | 25.5-28.2 | 22.5-25.2 | 21-22.2 | 0    | Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, es capaz de responder a preguntas relacionadas con los temas investigados, el reporte del cuestionario presenta una redacción coherente y con respuestas completas, sin faltas de ortografía y cuenta con diagramas que ilustran la respuesta. Habilidad para explicar las preguntas relacionadas con los temas investigados. |
| Solución de Ejercicios (Lista de cotejo)      | 40 | 36-40                | 34-37.6   | 30-33.6   | 28-29.6 | 0    | Capacidad de llevar los conceptos teóricos a la práctica. Habilidad para diseñar circuitos con elementos semiconductores de potencia. Capacidad para detectar errores y corregirlos.  |
| Exposición (guía de observación)              | 30 | 28.5-30              | 25.5-28.2 | 22.5-25.2 | 21-22.2 | 0    | Capacidad de análisis y de razonamiento lógico. Habilidad para aplicar los conceptos teóricos a la solución de ejercicios prácticos enunciados como problemas en los libros de texto, así como la habilidad de usar simuladores mediante software para comparar resultados y obtener conclusiones. Muestra capacidad de comunicación escrita, análisis y síntesis.  |
| Total   |    | 95-100               | 85-94     | 75-84     | 70-74   | N.A. |   |

|                 |   |             |  |
|-----------------|---|-------------|--|
| Competencia No. | 1 | Descripción | Desarrolla e implementa programas en lenguajes como listado de instrucciones, bloque de funciones, Grafcet, CoDeSys entre otros utilizando los diversos elementos que contienen los controladores para automatizar procesos. |
|-----------------|---|-------------|--|

| Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica   | Actividades de aprendizaje  | Actividades de enseñanza   | Desarrollo de competencias genéricas  | Horas teórico-práctica |
|---|---|--|---|------------------------|
| <p>5. Otros lenguajes de programación.</p> <p>5.1 Listado de instrucciones.</p> <p>5.2 Bloque de funciones.</p> <p>5.3 Grafcet.</p> <p>5.4 CoDeSys.</p> | <p>Los alumnos toman nota acerca de los puntos que el docente da a conocer a cerca de la unidad, el alumno interactúa con el docente en la realización del encuadre, referente al contenido del tema, productos de aprendizaje, competencias a desarrollar, criterios de evaluación y la bibliografía de los temas.</p> <p>Desarrollo del programa en el lenguaje de programación seleccionado.</p> <p>Investigación documental de las características técnicas de los elementos propuestos para su implementación y entregarla en forma digital en classroom.</p> <p>Desarrollo de ejercicios de los diagramas de control, potencia y conexiones a campo y exponer los resultados.</p> | <p>El docente da a conocer a cerca los temas de la unidad, el alumno interactúa con el docente en la realización del encuadre, referente al contenido del tema, productos de aprendizaje, competencias a desarrollar, criterios de evaluación y la bibliografía de los temas.</p> <p>El facilitador solicita a los alumnos se integren en equipo para realizar trabajo de <b>investigación documental</b>, de las características técnicas de los elementos propuestos para su implementación.</p> <p>El facilitador solicita a los equipos la identificación y planteamiento de un problema con solución y uso de PLC Allen Brandlley para los <b>ejercicios</b> a desarrollar que entregará en forma digital y <b>exponer</b> los resultados.</p> <p>El facilitador revisa los proyectos (Programa y</p> | <p>Capacidad para comunicarse por escrito.</p> <p>Capacidad de sintetizar la información.</p> <p>Capacidad de solucionar ejercicios individuales y por equipos</p> <p>Habilidad en el manejo de software especializado</p> <p>Capacidad de relacionar y aplicar de los conocimientos en la práctica.</p> <p>Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.</p> <p>Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.</p> <p>Capacidad de liderazgo.</p> <p>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</p> <p>Capacidad de trabajo en equipo.</p> <p>Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones</p> | 6 hrs -10 hrs          |

|  |   |   |  |  |
|--|---|---|--|--|
|  | Aplicación de evaluación oral, recepción de portafolio de evidencias y presentación de proyecto integrador. | estructura o mecanismos) a desarrollar por los alumnos. |  |  |
|--|---|---|--|--|

| Indicadores de Alcance  | Valor de Indicador |
|---|--------------------|
| Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, es capaz de responder a preguntas relacionadas con los temas investigados, el reporte del cuestionario presenta una redacción coherente y con respuestas completas, sin faltas de ortografía y cuenta con diagramas que ilustran la respuesta. Habilidad para explicar las preguntas relacionadas con los temas investigados. | 30 %               |
| Analiza los ejercicios, para la aplicación de conocimientos adquiridos con anterioridad y en el curso, aplica los criterios y procedimiento para la solución de los ejercicios e interpreta los resultados obtenidos  | 40 %               |
| Capacidad de análisis y de razonamiento lógico. Habilidad para aplicar los conceptos teóricos a la solución de ejercicios prácticos enunciados como problemas en los libros de texto, así como la habilidad de usar simuladores mediante software para comparar resultados y obtener conclusiones. Muestra capacidad de comunicación escrita, análisis y síntesis.  | 30 %               |

Niveles de desempeño:

| Desempeño                | Nivel de desempeño | Indicadores de Alcance   | Valoración numérica |
|--------------------------|--------------------|--|---------------------|
| Competencia Alcanzada    | Excelente          | <p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Se adapta a situaciones y contextos complejos:</b> Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</li> <li><b>Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</li> <li><b>Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad):</b> Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</li> <li><b>Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:</b> Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</li> <li><b>Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje:</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</li> <li><b>Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</li> </ol> | 95-100              |
|                          | Notable            | Cumple cuatro de los indicadores definidos en desempeño excelente.   | 85-94               |
|                          | Bueno              | Cumple tres de los indicadores definidos en desempeño excelente.   | 75-84               |
|                          | Suficiente         | Cumple dos de los indicadores definidos en desempeño excelente.  | 70-74               |
| Competencia No Alcanzada | Insuficiente       | No se cumple con el 100 % de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en el desempeño excelente.  | N. A.               |

Matriz de Evaluación:

| Evidencia de Aprendizaje                      | %  | Indicador de Alcance |           |           |         |      | Evaluación formativa de la competencia  |
|---|----|----------------------|-----------|-----------|---------|------|---|
|   |    | A                    | B         | C         | D       | N    |   |
| Investigación documental<br>(Lista de cotejo) | 30 | 28.5-30              | 25.5-28.2 | 22.5-25.2 | 21-22.2 | 0    | Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, es capaz de responder a preguntas relacionadas con los temas investigados, el reporte del cuestionario presenta una redacción coherente y con respuestas completas, sin faltas de ortografía y cuenta con diagramas que ilustran la respuesta. Habilidad para explicar las preguntas relacionadas con los temas investigados. |
| Solución de Ejercicios (Lista de cotejo)      | 40 | 36-40                | 34-37.6   | 30-33.6   | 28-29.6 | 0    | Capacidad de llevar los conceptos teóricos a la práctica. Habilidad para diseñar circuitos con elementos semiconductores de potencia. Capacidad para detectar errores y corregirlos.  |
| Exposición (guía de observación)              | 30 | 28.5-30              | 25.5-28.2 | 22.5-25.2 | 21-22.2 | 0    | Capacidad de análisis y de razonamiento lógico. Habilidad para aplicar los conceptos teóricos a la solución de ejercicios prácticos enunciados como problemas en los libros de texto, así como la habilidad de usar simuladores mediante software para comparar resultados y obtener conclusiones. Muestra capacidad de comunicación escrita, análisis y síntesis.  |
| Total   |    | 95-100               | 85-94     | 75-84     | 70-74   | N.A. |   |

## 6. Fuentes de información y apoyos didácticos:

Fuentes de información:

D. Merkle, B. Shrader, M. Thomes. Hidráulica. Manual de estudio. Festo Didactic.  
2. D. Merkle, K. Rupp. Electrohidráulica. Festo Didactic..  
3. Vickers. Manual de Hidráulica Industrial.  
4. Grad A. Schmitt. Training Hidráulica. Libro de información y enseñanza de la hidráulica. G. L. Rexroth GmbH.  
5. Michael J. Pinches, Jhon G. Ashby. Power Hidraulics. Editorial Prentice Hall.  
6. Hydraulic Handbook. Gulf Publishing Company.  
7. Festo Didactic. Neumática. Manual de estudio.

Apoyos didácticos

Apoyo visual: Laptop, Cañón, Videos  
Modulo Sistema de Bombeo.  
Laboratorio de Hidráulica y Neumática:  
Equipo Neumático, Tablero neumático, didáctico,  
Sensores.  
Válvulas, Electroválvulas, Manguera,  
Compresor.  
Controlador Lógico Programable:  
Allen Brandlley 1100 Serie B, SIEMENS  
Interfaz:  
RS-232-USB (Win 7, Win 8, Win 10).  
RS-232-USB(Win7).  
Software:  
FluidSIM, RSLinx, RSLogix.  
V4.0 STEP STEP7 Microwin SP9.

Nota: este apartado número 4 de la instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales se repite, de acuerdo al número de competencias específicas de los temas de asignatura.

### 4. Calendarización de evaluación en semanas.

| Semana | 1  | 2 | 3   | 4 | 5  | 6   | 7 | 8 | 9  | 10  | 11 | 12 | 13  | 14 | 15 | 16  |
|--------|----|---|-----|---|----|-----|---|---|----|-----|----|----|-----|----|----|-----|
| TP     | ED |   | EF1 |   |    | EF2 |   |   |    | EF3 |    |    | EF4 |    |    | EF5 |
| TR     |    |   |     |   |    |     |   |   |    |     |    |    |     |    |    |     |
| SD     |    |   |     |   | SD |     |   |   | SD |     |    |    | SD  |    | SD | SD  |

TP= Tiempo planeado

ED = Evaluación diagnóstica.

TR=Tiempo real

EFn = Evaluación formativa (Competencia Especifica n).

SD = Seguimiento departamental

ES = Evaluación sumativa.

Fecha de elaboración: 13 de Febrero de 2023

MTI. ROBERTO ESTEBAN GUERRERO HERNANDEZ

Nombre y firma del profesor

ING. YOSAFAT MORTERA ELIAS

Nombre y firma del Jefe de Departamento  
Académico