

Tecnológico Nacional de México  
Dirección Académica

*Instrumentación Didáctica para la Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales*

Periodo Agosto – Diciembre 2024

Nombre de la Asignatura: Circuitos Hidráulicos y Neumáticos

Plan de Estudios: IMCT-2010-229

Clave de la Asignatura: MTG-1005

Horas teoría-horas prácticas-Créditos: 3-3-6

**1. Caracterización de la asignatura:**

**La aportación de la asignatura al perfil profesional.-** Está asignatura aporta al perfil del ingeniero mecatrónico los conocimientos y habilidades suficientes para conocer, comprender, identificar y conectar los componentes de una red de distribución, los elementos de trabajo y control que intervienen en un circuito neumático; así como los que intervienen en un circuito hidráulico, para poder diseñar, planear, proyectar, innovar y mantener equipos mecatrónicos en el sector productivo y de servicios

**La importancia de la asignatura.-** 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 extra clase. Dado que esta materia provee las competencias necesarias para comprender la esencia de los automatismos híbridos que hoy en día se encuentran en el sector industrial y de servicio se ha programado para ser cursada en el sexto semestre

**En qué consiste la asignatura.-** La materia enfoca a las actividades prácticas que promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: identificación, manejo 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. Para que aprendan a planificar, que no planifique el profesor todo por ellos, sino involucrarlos en el proceso de planeación.

La lista de actividades de aprendizaje no es exhaustiva, se sugieren incluir las necesarias para hacer significativo el aprendizaje. Se busca partir de experiencias concretas, cotidianas, para que el estudiante reconozca la utilidad de estas técnicas y no sólo se hable de ellos en el aula. Es importante ofrecer escenarios distintos, ya sean construidos, artificiales, virtuales o naturales

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. Se sugiere que se diseñen problemas con datos faltantes o innecesarios de manera que el alumno se ejercite en la identificación de datos relevantes y en la elaboración de supuestos.

**Con qué otras asignaturas se relaciona.-**

Esta asignatura está relacionada con las materias de Análisis de Fluidos con el primer tema: Fundamentos de Mecánica de Fluidos; Controladores Lógicos Programables con el cuarto tema: Otros Lenguajes de Programación; Termodinámica con el quinto tema: Mecanismos de Transferencia de Calor.

Puesto que estas materias dan soporte a otras, más directamente vinculadas con desempeños profesionales.

## **2. Intención didáctica:**

La materia se organiza en cuatro temas principales: neumática básica, hidráulica básica, electrohidráulica y Electroneumática y el tema de diseño de circuitos combinatorios y secuenciales neumáticos.

En el tema de neumática básica se inicia con los antecedentes históricos para pasar con la preparación del aire comprimido y los elementos que componen una red de aire comprimido para finalizar con circuitos básicos de control de la neumática.

En el segundo tema se tocan los tópicos concernientes a la rama de la hidráulica que al igual que en el tema uno, se requieren abordar desde el suministro de energía, esto es, las características del grupo motriz. Se continúa con la interpretación de diagramas hidráulicos de equipos o maquinarias utilizados en el sector privado o de servicios.

En el tema tres se desarrollarán diagramas de control eléctrico por relevación con interfases neumáticas e hidráulicas, como base para poder llevar a cabo el diseño de automatismos en temas y/o asignaturas posteriores.

El enfoque sugerido para la materia requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: identificación, manejo 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. Para que aprendan a planificar, que el profesor no planifique todo por ellos, sino involucrarlos en el proceso de planeación.

La lista de actividades de aprendizaje no es exhaustiva, se sugieren incluir las necesarias para hacer significativo el aprendizaje. Se busca partir de experiencias concretas, cotidianas, para que el estudiante reconozca la utilidad de estas técnicas y no sólo se hable de ellos en el aula. Es importante ofrecer escenarios distintos, ya sean construidos, artificiales, virtuales o naturales.

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. Se sugiere que se diseñen problemas con datos faltantes o innecesarios de manera que el alumno se ejercite en la identificación de datos relevantes y en la elaboración de supuestos.

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 y la curiosidad, la puntualidad, el entusiasmo y el interés, la tenacidad, la flexibilidad y la autonomía y en consecuencia actúe de manera profesional.

## **3. Competencia de la asignatura:**

Diseñar y analizar circuitos neumáticos e hidráulicos, utilizando metodologías especializadas, para implementar los diferentes elementos de trabajo y control neumáticos e hidráulicos en la automatización de procesos, así como interpretar y utilizar simbología neumática e hidráulica en las diversas aplicaciones .

Análisis por competencias específicas:

Competencia No.	2	Descripción	Desarrolla y conecta circuitos básicos de control neumático utilizados en la industria seleccionando cada uno de los elementos para la automatización de procesos.
-----------------	---	-------------	--

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<p>Introducción a la neumática</p> <p>1.1 Antecedentes históricos, aplicaciones, ventajas y desventajas de la neumática.</p> <p>1.2 Preparación del aire comprimido.</p> <p>1.3 Tipos de actuadores neumáticos y su simbología en norma internacional.</p> <p>1.4 Tipos de válvulas neumáticas y su simbología en norma internacional (de vías, caudal, presión, temporizadores, de secuencia, Modulo "O" y modulo "I").</p> <p>1.5 Circuitos básicos de control neumático.</p> <p>1.6 Cálculo y selección de equipo neumático.</p> <p>1.7 Generación y aplicación de vacío.</p>	<p>Resuelve la <b>evaluación diagnóstica</b> en el salón de clases.</p> <p>Realiza una búsqueda de información confiable para consultar artículos científicos y tesis que permitan Conoce y comprende la preparación del aire comprimido de sistemas industriales para garantizar el uso racional en el ahorro de energía realizados en los últimos 5 años, <b>elaborar un reporte</b> de actividad para subir en la plataforma Google Classroom.</p> <p>Elabora una <b>exposición</b> con los resultados de su investigación sobre la preparación del aire comprimido de sistemas industriales para garantizar el uso racional en el ahorro de energía. Elabora la presentación para subir en la plataforma Google Classroom.</p> <p>Desarrolla y conecta circuitos básicos de control neumático utilizados en la industria seleccionando cada uno de los elementos para la automatización de procesos. Realizar los <b>gráficos</b> de las practicas realizadas mediante software especializado de simulación de circuitos neumáticos básico.</p>	<p>Evaluar al estudiante mediante una <b>evaluación diagnóstica</b> para identificar el nivel de conocimientos en el salón de clases.</p> <p>Propiciar la búsqueda de artículos y tesis que permitan Conoce y comprende la preparación del aire comprimido de sistemas industriales para garantizar el uso racional en el ahorro de energía realizados en los últimos 5 años, solicita un <b>reporte de actividad</b> para subir en la plataforma Google Classroom</p> <p>Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de la <b>exposición</b> de los resultados y presenta en clase, lo sube a la plataforma Google Classroom.</p> <p>El docente evalúa los <b>gráficos</b> de las practicas realizadas mediante software especializado de simulación de circuitos neumáticos básico.</p>	<p>Comunicación oral y escrita.</p> <p>Habilidad de investigación.</p> <p>Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes confiables.</p> <p>Capacidad de análisis y síntesis.</p> <p>Trabajo en equipo.</p> <p>Solución de problemas.</p> <p>Habilidad para organizar y planificar sus tareas.</p>	<p>12 – 12 Hrs</p>

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
Demuestra la habilidad para búsqueda de información confiable, distingue los tipos de investigación, así como los métodos y técnicas de cada uno de ellos, conoce los elementos mínimos que debe contener un <b>reporte de actividad</b> , tales como: portada, contenido, procedimiento de solución, referencias bibliográficas.	30 %
Analiza la información del tema investigado realizando una síntesis y abstracción mediante <b>gráficos</b> (cuadro sinóptico, mapa mental etc.).	30 %
Demuestra su capacidad de <b>exposición</b> crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las TIC para la elaboración de su presentación, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión de los temas de exposición.	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>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> </ol>	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	Demuestra la habilidad para búsqueda de información confiable, distingue los tipos de investigación, así como los métodos y técnicas de cada uno de ellos, conoce los elementos mínimos que debe contener un <b>reporte de actividad</b> , tales como: portada, contenido, procedimiento de solución, referencias bibliográficas.
Elaboración de gráficos (Reporte de Practica; Lista de cotejo)	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	0	Analiza la información del tema investigado realizando una síntesis y abstracción mediante <b>gráficos</b> (cuadro sinóptico, mapa mental etc.).
Exposición (guía de observación)	40	37.5-40	32.5-37	27.5-32	25-27	0	Demuestra su capacidad de <b>exposición</b> crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las TIC para la elaboración de su presentación, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión de los temas de exposición.
Total	100	95 - 100	85 - 94	75 - 84	70 - 74	N. A.	

Competencia No.: 1 Descripción Conoce y comprende la integración del sistema de generación de energía hidráulica para producir trabajo a través de actuadores hidráulicos.

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<p>Introducción a la hidráulica</p> <p>2.1 Antecedentes históricos, aplicaciones, ventajas y desventajas de la hidráulica.</p> <p>2.2 Sistema de abastecimiento de energía hidráulica, sus elementos y características.</p> <p>2.3 Tipos de actuadores hidráulicos y su simbología en norma internacional.</p> <p>2.4 Tipos de válvulas hidráulicas y su simbología en norma internacional (de vías, caudal, reguladora y limitadora de presión).</p> <p>2.5 Circuitos básicos de control hidráulico.</p> <p>2.6. Cálculos y selección de equipo hidráulico.</p>	<p>Realiza una búsqueda de información confiable para consultar artículos científicos y tesis que permitan Conoce y comprende la integración del sistema de generación de energía hidráulica para producir trabajo a través de actuadores hidráulicos realizados en los últimos 5 años, <b>elaborar un reporte</b> de actividad para subir en la plataforma Google Classroom.</p> <p>Elabora una <b>exposición</b> con los resultados de su investigación sobre la integración del sistema de generación de energía hidráulica para producir trabajo a través de actuadores hidráulicos. Elabora la presentación para</p>	<p>El facilitador desarrolla diagramas espacio-fase de ejercicios prácticos; así como diagramas de control por el Propiciar la búsqueda de artículos y tesis que permitan Conoce y comprende la preparación del aire comprimido de sistemas industriales para garantizar el uso racional en el ahorro de energía realizados en los últimos 5 años, solicita un <b>reporte de actividad</b> para subir en la plataforma Google Classroom</p> <p>Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de la <b>exposición</b> de los resultados y presenta en clase, lo sube a la plataforma Google Classroom.</p> <p>El docente evalúa los <b>gráficos</b> de las practicas realizadas mediante software especializado de simulación de circuitos de control hidráulico seleccionando cada uno de sus elementos para su aplicación en maquinaria</p>	<p>Capacidad de solucionar ejercicio individual y por equipos.</p> <p>Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.</p> <p>Capacidad de relacionar y aplicar los conocimientos en la práctica.</p> <p>Habilidad en el manejo de software especializado.</p> <p>Capacidad para comunicarse por escrito.</p> <p>Habilidad para organizar y planificar sus tareas.</p>	12 – 12 Hrs

	<p>subir en la plataforma Google Classroom.</p> <p>Desarrolla y conecta circuitos básicos de control hidráulico seleccionando cada uno de sus elementos para su aplicación en maquinaria. Realizar los <b>gráficos</b> de las practicas realizadas mediante software especializado de simulación de circuitos neumáticos básico. Elabora la presentación para subir en la plataforma Google Classroom.</p>			
--	--	--	--	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
Demuestra la habilidad para búsqueda de información confiable, distingue los tipos de investigación, así como los métodos y técnicas de cada uno de ellos, conoce los elementos mínimos que debe contener un <b>reporte de actividad</b> , tales como: portada, contenido, procedimiento de solución, referencias bibliográficas.	30 %
Analiza la información del tema investigado realizando una síntesis y abstracción mediante <b>gráficos</b> (cuadro sinóptico, mapa mental etc.).	30 %
Demuestra su capacidad de <b>exposición</b> crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las TIC para la elaboración de su presentación, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión de los temas de exposición.	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>1. <b>Se adapta a situaciones y contextos complejos:</b> Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</li> <li>2. <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>3. <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>4. <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>5. <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>6. <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.

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Investigación (Lista de cotejo)	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	0	Demuestra la habilidad para búsqueda de información confiable, distingue los tipos de investigación, así como los métodos y técnicas de cada uno de ellos, conoce los elementos mínimos que debe contener un <b>reporte de actividad</b> , tales como: portada, contenido, procedimiento de solución, referencias bibliográficas.
Elaboración de gráficos (Reporte de Practica; Lista de cotejo)	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	0	Analiza la información del tema investigado realizando una síntesis y abstracción mediante <b>gráficos</b> (cuadro sinóptico, mapa mental etc.).
Exposición (guía de observación)	40	37.5-40	32.5-37	27.5-32	25-27	0	Demuestra su capacidad de <b>exposición</b> crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las TIC para la elaboración de su presentación, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión de los temas de exposición.
Total	100	95 - 100	85 - 94	75 - 84	70 - 74	N.A.	

Competencia No.:	1	Descripción	Diseña, desarrolla y documenta sistemas combinatorios y secuenciales de aplicación industrial respetando las normas establecidas para la automatización de procesos.	
------------------	---	-------------	--	--

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<p>Diseño de circuitos combinatorios y secuenciales neumáticos</p> <p>3.1 Circuitos combinatorios.</p> <p>3.2 Diagrama espacio-fase y diagrama espacio-tiempo</p> <p>3.3 Sistemas secuenciales y métodos de solución (cascada, paso a paso, GRAFCET).</p> <p>3.4 Documentación de sistemas combinatorios y secuenciales.</p>	<p>Realiza una búsqueda de información confiable para consultar artículos científicos y tesis que permitan Diseñar, desarrollar y documentar sistemas combinatorios y secuenciales de aplicación industrial respetando las normas establecidas para la automatización de procesos realizados en los últimos 5 años, <b>elaborar un reporte</b> de actividad para subir en la plataforma Google Classroom.</p> <p>Elabora una <b>exposición</b> con los resultados de su investigación sobre Diseños, desarrollos y documentos de sistemas combinatorios y secuenciales de aplicación industrial respetando las normas establecidas para la automatización de procesos. Elabora la presentación para subir en la plataforma Google Classroom.</p> <p>Desarrolla y conecta circuitos de sistemas combinatorios y secuenciales de aplicación industrial respetando las normas establecidas para la automatización de procesos. Realizar los <b>gráficos</b> de las practicas realizadas mediante software especializado de simulación de circuitos neumáticos básico. Elabora la presentación para subir en la plataforma Google Classroom.</p>	<p>El facilitador desarrolla diagramas espacio-fase de ejercicios prácticos; así como diagramas de circuitos combinatorios y secuenciales por el Propiciar la búsqueda de artículos y tesis que permitan Diseñar, desarrollar y documentar sistemas combinatorios y secuenciales de aplicación industrial respetando las normas establecidas para la automatización de procesos realizados en los últimos 5 años, solicita un <b>reporte de actividad</b> para subir en la plataforma Google Classroom</p> <p>Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de la <b>exposición</b> de los resultados y presenta en clase, lo sube a la plataforma Google Classroom.</p> <p>El docente evalúa los <b>gráficos</b> de las practicas realizadas mediante software especializado de simulación de sistemas combinatorios y secuenciales de aplicación industrial respetando las normas establecidas para la automatización de procesos</p>	<p>Comunicación oral y escrita.</p> <p>Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas.</p> <p>Capacidad de análisis y síntesis.</p> <p>Trabajo en equipo.</p> <p>Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.</p> <p>Capacidad de relacionar y aplicar los conocimientos en la práctica.</p> <p>Capacidad para comunicarse por escrito.</p> <p>Habilidad para organizar y planificar sus tareas.</p>	12 – 12 Hrs

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
Demuestra la habilidad para búsqueda de información confiable, distingue los tipos de investigación, así como los métodos y técnicas de cada uno de ellos, conoce los elementos mínimos que debe contener un <b>reporte de actividad</b> , tales como: portada, contenido, procedimiento de solución, referencias bibliográficas.	30 %
Analiza la información del tema investigado realizando una síntesis y abstracción mediante <b>gráficos</b> (cuadro sinóptico, mapa mental etc.).	30 %
Demuestra su capacidad de <b>exposición</b> crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las TIC para la elaboración de su presentación, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión de los temas de exposición.	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>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 (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 fu Demuestra la habilidad para búsqueda de información confiable, distingue los tipos de investigación, así como los métodos y técnicas de cada uno de ellos, conoce los elementos mínimos que debe contener un <b>reporte de actividad</b> , tales como: portada, contenido, procedimiento de solución, referencias bibliográficas diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico.
Elaboración de gráficos (Reporte de Practica; Lista de cotejo)	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	0	Analiza la información del tema investigado realizando una síntesis y abstracción mediante <b>gráficos</b> (cuadro sinóptico, mapa mental etc.).
Exposición (guía de observación)	40	38 - 40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	0	Demuestra su capacidad de <b>exposición</b> crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las TIC para la elaboración de su presentación, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión de los temas de exposición.
Total 100		95 - 100	85 - 94	75 - 84	70 - 74	N . A .	

Conoce, identifica y desarrolla el control eléctrico de actuadores para la neumática e hidráulica utilizados en la industria para la automatización de procesos.

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<p>Electroneumática y electrohidráulica.</p> <p>4.1 Elementos eléctricos básicos (botón pulsador, selectores, indicadores luminosos y acústicos).</p> <p>4.2 Sensores con contacto (limit switch) y sensores de proximidad electrónicos (inductivos, capacitivos, ópticos, de presión manométrica y de vacío).</p> <p>4.3 Relevadores y temporizadores.</p> <p>4.4 Electroválvulas neumáticas e hidráulicas.</p> <p>4.5 Circuitos de control eléctrico para la neumática e hidráulica</p> <p>4.5.1 Circuitos Combinacionales.</p> <p>4.5.2 Circuitos Secuenciales.</p>	<p>Realiza una búsqueda de información confiable para consultar artículos científicos y tesis que permitan Describir y argumentar las características y simbología de sensores y elementos de control utilizados en la hidráulica y la neumática para la automatización de procesos realizados en los últimos 5 años, <b>elaborar un reporte</b> de actividad para subir en la plataforma Google Classroom.</p> <p>Elabora una <b>exposición</b> con los resultados de su investigación sobre Describir y argumentar las características y simbología de sensores y elementos de control utilizados en la hidráulica y la neumática para la automatización de procesos. Elabora la presentación para subir en la plataforma Google Classroom.</p> <p>Desarrolla y conecta circuitos de sistemas combinatorios y secuenciales de aplicación industrial respetando las normas establecidas para la automatización de procesos. Realizar</p>	<p>El facilitador desarrolla describe y argumenta las características y simbología de sensores y elementos de control utilizados en la hidráulica y la neumática para la automatización de procesos por el Propiciar la búsqueda de artículos y tesis que permitan Diseñar, desarrollar y documentar sistemas combinatorios y secuenciales de aplicación industrial respetando las normas establecidas para la automatización de procesos realizados en los últimos 5 años, solicita un <b>reporte de actividad</b> para subir en la plataforma Google Classroom</p> <p>Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de la <b>exposición</b> de los resultados y presenta en clase, lo sube a la plataforma Google Classroom.</p> <p>El docente evalúa los <b>gráficos</b> de las practicas realizadas mediante software especializado de simulación para Conocer, identificar y desarrollar el control eléctrico de actuadores para la neumática e hidráulica utilizados en la industria para la automatización de procesos.</p>	<p>Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas.</p> <p>Comunicación oral y escrita.</p> <p>Capacidad de análisis y síntesis.</p> <p>Capacidad para comunicarse por escrito.</p> <p>Habilidad para organizar y planificar sus tareas.</p>	12 – 12 Hrs

	<p>los <b>gráficos</b> de las practicas realizadas mediante software especializado de simulación para Conocer, identificar y desarrollar el control eléctrico de actuadores para la neumática e hidráulica utilizados en la industria para la automatización de procesos. Elabora la presentación para subir en la plataforma Google Classroom.</p>			
--	---	--	--	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
<p>Demuestra la habilidad para búsqueda de información confiable, distingue los tipos de investigación, así como los métodos y técnicas de cada uno de ellos, conoce los elementos mínimos que debe contener un <b>reporte de actividad</b>, tales como: portada, contenido, procedimiento de solución, referencias bibliográficas.</p>	30 %
<p>Analiza la información del tema investigado realizando una síntesis y abstracción mediante <b>gráficos</b> (cuadro sinóptico, mapa mental etc.).</p>	30 %
<p>Elabora gráficos sin faltas de ortografía, describiendo las ideas principales. Demuestra su capacidad de <b>exposición</b> crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las TIC para la elaboración de su presentación, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión de los temas de exposición.</p>	40 %

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>1. <b>Se adapta a situaciones y contextos complejos:</b> Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</li> <li>2. <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>3. <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>4. <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>5. <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>6. <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.

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Investigación documental (Lista de cotejo)	30	27.5-30	22.5-27	17.5-22	15-17	0	Demuestra la habilidad para búsqueda de información confiable, distingue los tipos de investigación, así como los métodos y técnicas de cada uno de ellos, conoce los elementos mínimos que debe contener un <b>reporte de actividad</b> , tales como: portada, contenido, procedimiento de solución, referencias bibliográficas.
Elaboración de gráficos (Reporte de Practica; Lista de cotejo)	30	27.5-30	22.5-27	17.5-22	15-17	0	Analiza la información del tema investigado realizando una síntesis y abstracción mediante <b>gráficos</b> (cuadro sinóptico, mapa mental etc.). Elabora gráficos sin faltas de ortografía, describiendo las ideas principales.
Exposición (guía de observación)	40	38 - 40	34.5-37	30-33.6	28-29.6	0	Demuestra su capacidad de <b>exposición</b> crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las TIC para la elaboración de su presentación, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión de los temas de exposición.
Total	100	95 - 100	85 - 94	75 - 84	70 - 74	N.A.	

#### 4. Fuentes de información y apoyos didácticos:

Fuentes de información:

##### Fuentes de información

- ✓ 1. Martínez Sánchez Víctor, Potencia hidráulica controlada por PLC, Alfaomega
- ✓ 2. Creus Sole Antonio, Neumática e hidráulica, Alfaomega
- ✓ 3. Antonio Guillen Salvador, Aplicaciones industriales de la neumática, Alfaomega-Marcombo.
- ✓ 4. Deppert W/ Stoll K., Dispositivos neumáticos, Alfaomega
- ✓ 5. Felip Roca Ravell, Oleoneumática básica "Diseño de circuitos", Alfaomega-Edicions UPC.
- ✓ 6. Hanno Seich y Aurelio Bucciarelli, Oleodinámica. Editorial Gustavo Gili S.A.
- ✓ 7. Manual Training hidráulico N° 1, Fundamentos y componentes de oleohidráulica, Mannesmann-Rexroth.
- ✓ 8. Manual de componentes y elementos de hidráulica 2000. Mannesmann-Rexroth.
- ✓ 9. Manual de *MICROMECHANICA. Introducción a la neumática y sus componentes.*
- ✓ 10. Manual de *FESTO. Introducción a la técnica neumática de mando.*
- ✓ 11. *FESTO. Manual de componentes y elementos de neumática 2002.*

##### Apoyos didácticos:

- Computadora
  - Internet
  - Plataforma educativa Google Classroom
  - Pintarron
  - Cañón proyecto
- 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.

5. 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 ES1				EF2 ES2				EF3 ES3				EF4 ES4
TR																
SD					SD				SD				SD			SD

TP: Tiempo Planeado

ED: Evaluación diagnóstica

TR: Tiempo Real

EFn: Evaluación formativa (Competencia específica n)

SD: Seguimiento departamental

ES: Evaluación sumativa

Fecha de elaboración 19 de Agosto de 2024

DR. GUILLERMO REYES MORALES.

Nombre y firma del (de la) profesor(a)

ING. YOSAFAT MORTERA ELIAS

Nombre y firma del(de la) Jefe(a) de Departamento Académico