

**PROGRAMA EDUCATIVO:**  
**LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA**  
**EN COMPETENCIAS PROFESIONALES**

**PROGRAMA DE ASIGNATURA: SISTEMAS HIDRÁULICOS Y NEUMÁTICOS**

**CLAVE: E-SHN-3**

Propósito de aprendizaje de la Asignatura		El alumnado elaborará programas y circuitos de control neumático, electro-neumático, hidráulico y electro-hidráulico, mediante lenguajes de programación, elementos de control y normatividad aplicable, para automatizar sistemas electromecánicos			
Competencia a la que contribuye la asignatura		Innovar y administrar, proyectos mecánicos, conforme a los requerimientos, normas, estándares, para garantizar la calidad de los mismos cumpliendo con las necesidades del cliente			
Tipo de competencia	Cuatrimestre	Créditos	Modalidad	Horas por semana	Horas Totales
Específica	8	5.62	Escolarizada	6	90

Unidades de Aprendizaje	Horas del Saber	Horas del Saber Hacer	Horas Totales
I.- Principios básicos de Neumática e Hidráulica	4	8	12
II.- Sistemas neumáticos	8	16	24
III.-Sistemas Electro-neumáticos	8	16	24
IV. Sistemas hidráulicos	5	10	15

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-2.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

V.- Sistemas Electro-hidráulicos	5	10	15
<b>Totales</b>	<b>30</b>	<b>60</b>	<b>90</b>

Funciones	Capacidades	Criterios de Desempeño
Diseñar elementos mecánicos mediante el manejo de software y/o simuladores para garantizar la viabilidad de la manufactura y la funcionalidad de la pieza	Elaborar planos de fabricación utilizando software de diseño, para dar el soporte técnico respectivo.	Presenta el conjunto de planos de fabricación que contenga: - Modelo tridimensional - Dibujo de explosión o despiece. - Dibujo de conjunto (con vistas y dimensiones principales) - Dibujo con vistas principales de cada elemento (material, acotaciones, tolerancias y acabados)
	Realizar simulaciones utilizando paquetes de simulación, para determinar la funcionalidad del elemento mecánico.	Elabora y entrega reporte de la simulación que justifique la funcionalidad del elemento mecánico (impreso y electrónico), que incluya, la realización de pruebas y resultados virtuales: - Resistencia mecánica - Movimiento - Ensamble
Integrar el proceso de manufactura de piezas mecánicas mediante la identificación de la secuencia de fabricación a utilizar, para garantizar la productividad	Examinar el proceso de manufactura a través de los planos de fabricación, para verificar las especificaciones del diseño.	Realiza lista de cotejo del proceso de manufactura contra los planos de fabricación, que incluya: - Materiales - Tolerancias - Dimensiones - Acabados - Variables de maquinado
	Corregir las posibles desviaciones de acuerdo a normas y estándares de fabricación, para la validación del proceso.	Entrega: - Lista de correcciones solventadas - Acta de liberación para la manufactura del producto

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-2.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	I. Principios básicos de Neumática e Hidráulica				
Propósito esperado	El alumnado aplicará los principios básicos de Neumática e Hidráulica para resolver problemas con el manejo de fluidos				
Tiempo Asignado	Horas del Saber	4	Horas del Saber Hacer	8	Horas Totales

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Conceptos de neumática aplicables en la industria	Describir los conceptos de neumática aplicables en la industria:  Caudal, presión, fuerza, volumen, gasto, área, flujo, ley general de los gases, etc.	Identificar en un proceso industrial la aplicación de los conceptos neumáticos de: Caudal, presión, fuerza, volumen, gasto, área, flujo y la ley general de los gases.	Responsable Disciplinado Organizado Investigador Trabajo en equipo  Tolerante Asertivo Sentido de Planificación Analítico Objetivo Proactivo Respeto Empático
Conceptos de Hidráulica aplicables en la industria	Describir los conceptos de hidráulica aplicables en la industria:  -Flujo laminar -Flujo turbulento –Caudal y Presión -Peso específico –Densidad –Trabajo y Potencia -Gasto y Volumen	Identificar en un proceso industrial los fenómenos de:  -Flujo laminar -Flujo turbulento –Caudal y Presión -Peso específico –Densidad –Trabajo y Potencia -Gasto y Volumen	
Conceptos de los fluidos y leyes relacionadas de la neumática e hidráulica en la industria.	Reconocer los principios físicos y características del aire (presión, volumen, temperatura, densidad, peso específico).	Identificar las leyes y principios físicos de la neumática.	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-2.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

	<p>Reconocer las leyes relacionadas con la neumática:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Ley general de los gases</li> <li>-Ley de Pascal</li> <li>-Ley de Charles y Gay-Lussac</li> <li>-Ley de Boyle-Mariotte</li> <li>-Ley de Amonton</li> <li>-Ley de Poisson</li> </ul> <p>Identificar los principios físicos y características de los fluidos (glicol, agua y aceite hidráulico):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Viscosidad</li> <li>-Densidad</li> <li>-Punto de Fluencia</li> <li>-Resistencia a la inflamación</li> </ul> <p>Explicar las principales leyes relacionadas con la hidráulica: Ley de pascal y principio de Bernoulli.</p>	<p>Identificar las leyes y principios físicos de la hidráulica</p> <p>Resolver problemas relacionados con las leyes que rigen los principios físicos de la neumática e hidráulica en la industria.</p>	
--	--	--	--

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	x
Estudio de casos, Aprendizaje basado en problemas	Libros, informes, ensayos, videos, pintarrón, computadora, internet	Laboratorio / Taller	x
		Empresa	

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

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-2.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

<p>1.-Reconocer los conceptos y principios básicos de neumática e hidráulica</p> <p>2.- Relacionar los conceptos neumáticos e hidráulicos con sus aplicaciones en la industria</p> <p>3.- Comprender el procedimiento para resolver problemas de neumática e hidráulica</p> <p>4.-Solucionar problemas relacionados con caudal, presión, fuerza, volumen, gasto, área, flujo, ley general de los gases para neumática y de aplicación de la Ley de Pascal y Bernoulli para Hidráulica</p>	<p>Resuelve un caso práctico de diagnóstico en donde se aplican las características físicas del aire comprimido y fluido hidráulico, lo registrará en un reporte que incluya conversiones de unidades y ejercicios de cálculo de caudal, fuerza, presión, área, volumen y temperatura.</p>	<p>Estudio de casos Portafolio de evidencias Lista de verificación</p>
---	--	--

Unidad de Aprendizaje	II. Sistemas neumáticos					
Propósito esperado	El alumnado elaborará diagramas y circuitos de sistemas neumáticos para realizar trabajos en aplicaciones industriales, mediante el uso de principios de la neumática y la normatividad aplicable.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	8	Horas del Saber Hacer	16	Horas Totales	24

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuaciones	Ser y Convivir Dimensión Socio afectiva
Principios físicos y propiedades del aire comprimido	Reconocer las propiedades y principios del aire comprimido.	Determinar el tratamiento del aire comprimido según su aplicación.	Responsable Disciplinado Organizado Investigador
Compresores	Describir los tipos de compresores neumáticos, su funcionamiento y aplicaciones: - Helicoidal - Rotativo - De émbolo o pistón - Radial	Comparar la características y capacidades de los compresores neumáticos, para seleccionarlos de acuerdo a su aplicación	Trabajo en equipo Tolerante Asertivo Sentido de Planificación Analítico Objetivo

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-2.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

	- De tornillo		Proactivo Respeto Empático
Tipos de redes de aire comprimido	Identificar las características de una Red de Aire Comprimido.	Determinar una red de aire comprimido apoyándose en nomogramas y tablas.	
Simbología y elementos neumáticos	Identificar la simbología y funciones de los elementos neumáticos.  Válvulas: -Direccionales -Caudal -Presión -Antirretorno(check) -Temporizadas  Actuadores: - Simple efecto - Doble efecto  Motores neumáticos Límites de carrera Mecánicos	Interpretar la simbología en un circuito neumático  Seleccionar elementos neumáticos de acuerdo a su aplicación	
Circuitos neumáticos	Reconocer circuitos neumáticos.	Diagramar circuitos neumáticos mediante software de simulación.	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Estudio de casos, Investigación, Ejercicios prácticos	Libros, informes, ensayos, videos, pintarrón, computadora, internet, software de simulación.	Laboratorio / Taller	x
		Empresa	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-2.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
1. Describir las propiedades del aire 2. Identificar una red de aire comprimido por medio de nomogramas y tablas 3. Identificar los tipos de simbología ISO y DIN	<p>A partir de un caso práctico elabora un reporte técnico que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Propiedades del aire</li> <li>- Simbología según norma ISO y DIN               <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Eléctrica</li> <li>b. Neumática</li> </ul> </li> <li>- Diagramas de circuitos utilizando el método               <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Secuencial</li> <li>b. Paso a Paso</li> <li>c. Cascada</li> </ul> </li> <li>- Circuitos neumáticos con condiciones especiales:               <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Set</li> <li>b. Reset</li> <li>c. Paro de emergencia</li> </ul> </li> </ul> <p>Mediante software de simulación</p>	Ejercicios prácticos  Guía de observación

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-2.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Unidad de Aprendizaje	III. Sistemas electro-neumáticos				
Propósito esperado	El alumnado elaborará diagramas y circuitos electro-neumáticos, para demostrar su operación.				
Tiempo Asignado	Horas del Saber	8	Horas del Saber Hacer	16	Horas Totales

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuaciones	Ser y Convivir Dimensión Socio afectiva
Simbología de elementos electro neumáticos	Identificar la simbología de los componentes electro neumáticos.  Reconocer la simbología y componentes electro neumáticos.	Diferenciar las características de los componentes electro neumáticos.  Interpretar los símbolos en un circuito electro neumático.	Responsable Disciplinado Organizado Investigador Trabajo en equipo Tolerante  Asertivo Sentido de Planificación Analítico Objetivo Proactivo Respeto Empático
Componentes electro-neumáticos	Identificar elementos electro neumáticos y su funcionamiento - Electroválvulas - Relés - Temporizadores - Contadores - Lámpara de señalización - Botones pulsadores - Sensores - etc.	Seleccionar elementos electro neumáticos según su aplicación	
Circuitos electro-neumáticos	Reconocer los circuitos electro-neumáticos.	Diagramar circuitos electro-neumáticos para alguna aplicación específica, mediante software de simulación.	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-2.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Estudio de casos, Investigación, Ejercicios prácticos	Libros, informes, ensayos, videos, pintarrón, computadora, internet, software de simulación.	Laboratorio / Taller	x
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
1. Reconocer la simbología de los elementos de un sistema electroneumático 2.-Seleccionar los elementos de un sistema electroneumático para una aplicación específica 3.- Realizar el diseño y simulación de circuitos electroneumáticos. 4.-Comprender el procedimiento para construir un circuito electroneumático de acuerdo a una aplicación específica	Elabora un circuito electroneumático con el diagrama correspondiente, lo simulara y armara, indicando las características de sus componentes, las capacidades de presión y caudal.	Ejercicios prácticos  Guía de observación

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-2.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Unidad de Aprendizaje	IV. Sistemas hidráulicos					
Propósito esperado	El alumnado elaborará diagramas y circuitos hidráulicos para demostrar su operación					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	5	Horas del Saber Hacer	10	Horas Totales	15

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuaciones	Ser y Convivir Dimensión Socio afectiva
Bombas	Describir los tipos de bombas hidráulicas y su funcionamiento y aplicación: -Bomba de Engranes -Bomba de Pistones -Bomba de Paletas -etc	Seleccionar las bombas hidráulicas de acuerdo a su aplicación y características técnicas	Responsable Disciplinado Organizado Investigador Trabajo en equipo Tolerante
Unidad de potencia	Describir las partes de una unidad de potencia hidráulica.	Demostrar el funcionamiento de los elementos de una unidad de potencia.	Asertivo Sentido de Planificación Analítico
Simbología hidráulica	Identificar la simbología ISO y DIN, en hidráulica.	Elaborar diagramas hidráulicos mediante software de simulación.	Objetivo Proactivo
Circuitos hidráulicos	Reconocer los circuitos hidráulicos.	Elaborar circuitos hidráulicos.	Respeto Empático

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Estudio de casos, Investigación, Ejercicios prácticos	Libros, informes, ensayos, videos, pintarrón, computadora, internet, software de simulación.	Laboratorio / Taller	x
		Empresa	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-2.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
1. Identificar las características de la unidad de potencia 2. Identificar los tipos de simbología ISO y DIN 3. Comprender el procedimiento para elaborar diagramas y circuitos de control hidráulicos y electrohidráulicos	A partir de un caso práctico elabora un reporte técnico que contenga: - Características de la unidad de potencia - Simbología según norma ISO y DIN Hidráulica - Diagramas de circuitos utilizando el método a) Secuencial b) Paso a Paso c) Cascada - Circuitos hidráulicos y electro-hidráulicos con condiciones especiales a) Set b) Reset c) Paro de emergencia Mediante software de simulación	Ejercicios prácticos  Guía de observación

Unidad de Aprendizaje	V. Sistemas electro-hidráulicos					
Propósito esperado	El alumnado construirá circuitos electrohidráulicos, a través de diagramas y principios de operación para su aplicación industrial utilizando las normas de seguridad.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	5	Horas del Saber Hacer	10	Horas Totales	15

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-2.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuaciones	Ser y Convivir Dimensión Socio afectiva
Simbología de elementos electrohidráulicos	Identificar la simbología de los componentes electrohidráulicos.	Interpretar la simbología en un circuito electrohidráulico.	Responsable Disciplinado Organizado Investigador Trabajo en equipo Tolerante Asertivo Sentido de Planificación Analítico Objetivo Proactivo Respeto Empático
Circuitos electro-hidráulicos	Reconocer los circuitos electro-hidráulicos. Describir el procedimiento para realizar el diagrama de un circuito electrohidráulico de aplicación específica. Explicar el procedimiento para detectar y corregir las fallas más comunes que se presentan en los circuitos electrohidráulicos. Conocer la simbología y secuencia del funcionamiento software	Seleccionar los diferentes elementos electrohidráulicos. Interpretar el funcionamiento de los diferentes elementos electrohidráulicos interconectados. Adecuar circuitos electrohidráulicos de acuerdo a una aplicación específica atendiendo las normas de seguridad. Realizar el diseño y simulación de circuitos electrohidráulicos empleando software.	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	Laboratorio / Taller
Estudio de casos Prácticas en laboratorio Aprendizaje auxiliado por las tecnologías de información Simulación	Libros, informes, ensayos, videos, pintarrón, computadora, internet, software de simulación.		x
		Empresa	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-2.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
<p>1.- Reconocer la simbología de los diferentes elementos de un sistema electrohidráulico</p> <p>2.- Diagramar los diferentes elementos de un sistema electrohidráulico para una aplicación específica</p> <p>3.-Examinar un circuito electrohidráulico y su relación con una aplicación específica</p> <p>4.-Comprender el procedimiento para diagnosticar las fallas en un circuito electrohidráulico</p> <p>5.-Realizar el diseño y simulación de circuitos electrohidráulicos.</p> <p>6.-Construir un circuito electrohidráulico</p>	<p>A partir de un caso, construye y simula un circuito electrohidráulico para una aplicación específica utilizando:</p> <p>Electroválvulas:            - Relés            -Temporizadores            -Contadores            -Lámpara de señalización            -Botones Pulsadores</p> <p>Sensores:            -Límite            -Inductivos            -Capacitivos            -Ópticos            -Magnéticos</p> <p>Y lo documentará en un reporte que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diagramas electro-hidráulicos, con la simbología e interpretación correspondiente</li> <li>- Justificación de equipos seleccionados, con base en la aplicación y los manuales del fabricante</li> <li>- En su caso, fallas detectadas en los circuitos</li> </ul>	<p>Ejercicios prácticos</p> <p>Guía de observación</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-2.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Perfil idóneo del docente		
Formación académica	Formación Pedagógica	Experiencia Profesional
Ing. En Mecatrónica, Mecánica, Automatización, o a fin	Cursos relacionados con pedagogía, didáctica, educación, habilidades docentes, ambientes virtuales de aprendizaje y afines.	Experiencia docente preferentemente en educación superior. Dos años de experiencia de acuerdo a su formación académica.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-2.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Referencias bibliográficas					
Autor	Año	Título del documento	Lugar de publicación	Editorial	ISBN
R.C. Weber, W. Haring, U. Metzger	(2005)	Neumatica. Nivel basico tp 101 manual de estudio	México	FESTO	3812731371
José Bustamante	2015	Manual Práctico de Neumática: Neumática Industrial		Create Space Independent Publishing Plataform	1518786510
José Bustamante	2020	Manual básico de neumática		Independentl y Published	9798622375576
Vázquez Cortés, Cardona Guio, Leal Gómez	2016	Automatización Neumática	Colombia	Ediciones de la U	9789587624861
Luis Miguel Cerda Filiu	2023	Sistemas Hidráulicos y neumáticos	España	Paraninfo	9788413665344
Vickers	1992	Manual de Hidráulica Industrial	USA	Vickers, Incorporated	9780963416209
Miguel D' Addario	2017	Manual de Hidráulica: Fundamentos, Aplicaciones y Ejercicios		Create space Independent publishing plataform	1545154953 9781545154953

Referencias digitales			
Autor	Fecha de recuperación	Título del documento	Vínculo

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-2.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	