

## ASIGNATURA DE SISTEMAS NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS

<b>PROPÓSITO DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA</b>	El alumno automatizará procesos de manufactura mediante la simulación y construcción de sistemas neumáticos, electroneumáticos, hidráulicos y electrohidráulicos para contribuir a la calidad del producto y aumentar la productividad.				
<b>CUATRIMESTRE</b>	Séptimo				
<b>TOTAL DE HORAS</b>	<b>PRESENCIALES</b>	<b>NO PRESENCIALES</b>	<b>HORAS POR SEMANA</b>	<b>PRESENCIALES</b>	<b>NO PRESENCIALES</b>
	105	0		7	0

<b>UNIDADES DE APRENDIZAJE</b>	<b>HORAS DEL SABER</b>		<b>HORAS DEL SABER HACER</b>		<b>HORAS TOTALES</b>	
	<b>P</b>	<b>NP</b>	<b>P</b>	<b>NP</b>	<b>P</b>	<b>NP</b>
I. Neumática	15	0	20	0	35	0
II. Electroneumática	10	0	20	0	30	0
III. Hidráulica	15	0	25	0	40	0
<b>TOTALES</b>	<b>40</b>	<b>0</b>	<b>65</b>	<b>0</b>	<b>105</b>	<b>0</b>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de Ingeniería en Tecnologías de Manufactura	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre 2018

## COMPETENCIA A LA QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

De acuerdo con la metodología de diseño curricular de la CGUTyP, las competencias se desagregan en dos niveles de desempeño: Unidades de Competencias y Capacidades.

La presente asignatura contribuye al logro de la competencia y los niveles de desagregación descritos a continuación:

**COMPETENCIA:** Gestionar la manufactura con base en estándares de calidad, herramientas de ingeniería y cumpliendo con la normatividad vigente, para incrementar la productividad y contribuir a la mejora de la competitividad de la organización.

UNIDADES DE COMPETENCIA	CAPACIDADES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
Gestionar la manufactura con base en estándares de calidad, herramientas de ingeniería y cumpliendo con la normatividad vigente, para incrementar la productividad y contribuir a la mejora de la competitividad de la organización.	Diagnosticar el porcentaje de disponibilidad y eficiencia de máquinas, dispositivos y servicios auxiliares en los procesos de manufactura mediante el historial de los equipos e indicadores, inspección física, revisión de manuales, bitácoras, diagramas de flujo, estado de inventarios de equipo y refacciones, así como el sistema de mantenimiento actual, para incrementar la capacidad de producción y contribuir a la mejora del sistema de mantenimiento.	Elabora un reporte del diagnóstico del porcentaje de disponibilidad y eficiencia en los dispositivos, máquinas y servicios auxiliares requeridos en un proceso de manufactura, que incluya: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Historial de fallas del equipo en observación, identificando sistemas mecánicos, eléctricos, electrónicos, neumáticos e hidráulicos.</li> <li>- Bitácoras de rendimiento o productividad.</li> <li>- Dibujo esquemático de ubicación de partes identificadas.</li> <li>- Calcular el tiempo medio entre fallas y otros indicadores.</li> <li>- Análisis de la base de datos y estadísticas del equipo o dispositivo.</li> <li>- Especificaciones técnicas de los equipos.</li> <li>- Cálculo de la Eficiencia General de los Equipos (OEE).</li> <li>- Propuesta de requerimiento de mantenimiento.</li> <li>- Referencias al inventario de equipos y refacciones.</li> <li>- Conclusión.</li> </ul>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de Ingeniería en Tecnologías de Manufactura	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre 2018

UNIDADES DE COMPETENCIA	CAPACIDADES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
	<p>Supervisar planes y procedimientos de mantenimiento con base en indicadores de eficiencia y disponibilidad de maquinaria y equipo, solicitudes de ordenes de mantenimiento, medición de estándares de sistemas de calidad, para cumplir con los requerimientos del proceso de manufactura y contribuir al fortalecimiento de las estrategias de mantenimiento en la organización.</p>	<p>Elaborar el reporte de la eficacia del plan de Mantenimiento en relación a los procesos de manufactura, que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plan de mantenimiento de los sistemas mecánicos, eléctricos, electrónicos, neumáticos e hidráulicos: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Frecuencia de fallas.</li> <li>- Cronograma de tareas establecidas.</li> <li>- Orden de trabajo y Estatus del equipo atendido.</li> <li>- Referencias de costo-beneficio.</li> </ul> </li> <li>- Solicitudes, requerimientos y resultados del mantenimiento no programado (correctivo): <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiempo de respuesta.</li> <li>- Registro de tareas requerida.</li> <li>- Orden de trabajo y Estatus del equipo atendido.</li> <li>- Referencias de costo-beneficio.</li> </ul> </li> <li>- Indicadores de desempeño y calidad (OEE).</li> <li>- Referencias al Mantenimiento Productivo Total (TPM).</li> <li>- Conclusiones y sugerencias de mejora.</li> </ul>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de Ingeniería en Tecnologías de Manufactura	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre 2018

UNIDADES DE COMPETENCIA	CAPACIDADES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
<p>Evaluar proyectos productivos estratégicos e innovadores mediante software de simulación, herramientas de manufactura avanzada, de manufactura esbelta y tendencias tecnológicas, de viabilidad y normatividad aplicable, para impulsar la innovación tecnológica propia.</p>	<p>Desarrollar prototipos de productos mediante la utilización de software CAM, materiales, maquinaria y equipo disponible, tecnologías de manufactura requeridas, de acuerdo a las especificaciones de diseño, para realizar pruebas de validación, ajustes y satisfacer requerimientos del cliente.</p>	<p>Integrar el informe del desarrollo de un prototipo de producto asistido con software de manufactura (CAM), que contenga:</p> <p>a) El proceso de manufactura utilizando CNC:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Retomar el Diseño Validado del producto con planos de fabricación.</li> <li>- Indicar los insumos, maquinaria y equipo.</li> <li>- Indicar diagrama de flujo del proceso de fabricación aplicado.</li> <li>- Describir los parámetros y justificación de la herramienta, maquinaria y equipo utilizados.</li> <li>- Generar el programa CNC.</li> <li>- Indicar sistema de comunicación con maquinaria CNC.</li> <li>- Evidenciar las secuencias de operaciones y tiempos.</li> <li>- Detección de las debilidades en el diseño del proceso de manufactura.</li> <li>- Determinar el proceso de manufactura del producto aprobado.</li> </ul> <p>b) El proceso de manufactura utilizando cualquiera de los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Evidenciar la simulación Digital o en CAM de pieza.</li> <li>- Generar la impresión 3D.</li> <li>- Realizar la remoción de material.</li> <li>- Realizar el proceso de unión.</li> <li>- Identificar el proceso de moldeo de plásticos.</li> <li>- Atacamientos superficiales.</li> <li>- Conformado de polímeros.</li> <li>- Evidenciar las secuencias de operaciones y tiempos.</li> <li>- Detección de las debilidades en el diseño del proceso de manufactura.</li> <li>- Determinar el proceso de manufactura del producto aprobado.</li> <li>- Verificar la calidad de la pieza prototipo vs planos.</li> </ul> <p>c) Monitoreo y control de calidad del proceso y del producto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Herramientas de mejora a utilizar (AMEF, PPAP, MSA, Plan de Control, Vence Marking, DOE y QFD).</li> <li>- Integración de las herramientas de mejora mediante la Metodología de manufactura a emplear (APQP).</li> <li>- Validación de la fase de prototipo del producto.</li> </ul>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de Ingeniería en Tecnologías de Manufactura	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre 2018

UNIDADES DE COMPETENCIA	CAPACIDADES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
	Implementar innovación tecnológicas en los procesos de manufactura y productos mediante software de simulación, prototipos de productos y procesos, parámetros de producción, bajo criterios funcionales y económicos, para la competitividad y rentabilidad de la organización.	<p>Entregar un informe de la implementación de la innovación tecnológica en los procesos de manufactura y productos, a través de las pruebas y monitoreo a un prototipo propuesto en su versión digital, que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Simulación del prototipo propuesto, de acuerdo a: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Planos mecánicos, ensambles, eléctricos, neumáticos e hidráulicos.</li> </ul> </li> <li>- Pruebas de simulación: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinación de parámetros del proceso y producto de acuerdo a la adaptación.</li> <li>- Selección de equipo y maquinaria.</li> <li>- Prueba piloto.</li> <li>- Ajustes de funcionamiento.</li> <li>- Criterios funcionales.</li> <li>- Criterios económicos.</li> <li>- Primera muestra de producción.</li> </ul> </li> <li>- Validar del prototipo propuesto.</li> <li>- Liberación del prototipo propuesto en su versión digital.</li> </ul>

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE</b>	I. Neumática							
<b>PROPÓSITO ESPERADO</b>	El alumno implementará circuitos de automatización mediante el uso de energía neumática para controlar el movimiento de actuadores utilizados en procesos de manufactura.							
<b>HORAS TOTALES</b>	<b>P</b>	<b>NP</b>	<b>HORAS DEL SABER</b>	<b>P</b>	<b>NP</b>	<b>HORAS DEL SABER HACER</b>	<b>P</b>	<b>NP</b>
	35	0		15	0		20	0

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de Ingeniería en Tecnologías de Manufactura	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre 2018

<b>TEMAS</b>	<b>SABER DIMENSIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>SABER HACER DIMENSIÓN ACTUACIONAL</b>	<b>SER DIMENSIÓN SOCIAFECTIVA</b>
Introducción a la electricidad.	<p>Describir los conceptos y unidades de medida de presión, trabajo y fuerza.</p> <p>Identificar la simbología y leyes (Pascal y Boyle Mariotte) aplicables a los sistemas neumáticos.</p> <p>Explicar el proceso de producción de aire comprimido y los tipos de compresores.</p> <p>Describir los sistemas de distribución neumáticos y los elementos que los componen.</p> <p>Describir la normativa y medidas de seguridad aplicables a sistemas neumáticos.</p>	<p>Medir los valores de presión mediante el uso de manómetros en líneas de alimentación y distribución de aire comprimido.</p> <p>Caracterizar los tipos de compresores y elementos que lo componen.</p> <p>Validar redes de distribución de aire comprimido y sus componentes.</p>	<p>Comprometido. Responsable. Comunicación efectiva. Disciplinado. Organizado. Analítico. Sistemático. Observador. Ordenado. Trabajo en equipo. Reflexivo.</p>
Circuitos neumáticos .	<p>Explicar el concepto, funcionamiento y simbología de actuadores(cilindros, motores rotativos y motores lineales), elementos de mando (válvulas de vías), elementos de procesamiento (válvulas de control, válvulas de presión y temporizadores) y sensores neumáticos.</p> <p>Diferenciar las metodologías de diseño de sistemas de automatización neumáticos: paso a paso, cascada y secuencial.</p>	<p>Seleccionar los elementos involucrados en un sistema neumático.</p> <p>Diseñar la secuencia de automatización de sistemas neumáticos con los métodos paso a paso, cascada y secuencial.</p> <p>Simular sistemas neumáticos por software.</p> <p>Validar la secuencia de automatización de sistemas neumáticos con los métodos paso a paso, cascada y secuencial.</p> <p>Detectar fallas en sistemas neumáticos.</p>	<p>Comprometido. Responsable. Comunicación efectiva. Disciplinado. Organizado. Analítico. Sistemático. Observador. Ordenado. Trabajo en equipo. Reflexivo.</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de Ingeniería en Tecnologías de Manufactura	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre 2018

--	--	--	--

<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE</b>	II. Electroneumática							
<b>PROPÓSITO ESPERADO</b>	El alumno implementará circuitos de automatización mediante el uso de energía neumática y su combinación con elementos eléctricos para controlar el movimiento de actuadores neumáticos utilizados en el sector manufacturero.							
<b>HORAS TOTALES</b>	<b>P</b>	<b>NP</b>	<b>HORAS DEL SABER</b>	<b>P</b>	<b>NP</b>	<b>HORAS DEL SABER HACER</b>	<b>P</b>	<b>NP</b>
	30	0		10	0		20	0

<b>TEMAS</b>	<b>SABER DIMENSIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>SABER HACER DIMENSIÓN ACTUACIONAL</b>	<b>SER DIMENSIÓN SOCIAFECTIVA</b>
Elementos eléctricos..	<p>Explicar el concepto, funcionamiento y aplicación de un relevador.</p> <p>Diferenciar entre sensores eléctricos y sensores electroneumáticos.</p> <p>Describir los medidas de seguridad en sistemas electroneumáticos.</p>	<p>Proponer el uso de sensores eléctricos o electroneumáticos en función de la aplicación.</p> <p>Caracterizar el funcionamiento de sistemas electroneumáticos simples usando relevadores y sensores.</p> <p>Simular circuitos electromecánicos simples usando relevadores y sensores por software.</p>	<p>Comprometido.</p> <p>Responsable.</p> <p>Comunicación efectiva.</p> <p>Disciplinado.</p> <p>Organizado.</p> <p>Analítico.</p> <p>Sistemático.</p> <p>Observador.</p> <p>Ordenado.</p> <p>Trabajo en equipo.</p> <p>Reflexivo.</p>
Circuitos electroneumáticos.	<p>Explicar el concepto, funcionamiento y simbología de electroválvulas.</p> <p>Diferenciar el uso, funcionamiento y ventajas</p>	<p>Diseñar un sistema electroneumático usando los métodos paso a paso (mínimo y máximo) y secuencial.</p>	<p>Comprometido.</p> <p>Responsable.</p> <p>Comunicación efectiva.</p> <p>Disciplinado.</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de Ingeniería en Tecnologías de Manufactura	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre 2018

	de los métodos de diseño electroneumático.  Describir los medidas de seguridad en sistemas electroneumáticos.	Simular un sistema electroneumático por software.  Validar un sistema electroneumático usando los métodos paso paso mínimo y máximo y secuencial.  Detectar fallas en sistemas electroneumáticos.	Organizado. Analítico. Sistemático. Observador. Ordenado. Trabajo en equipo. Reflexivo.
--	---	---	---

<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE</b>	III. Hidráulica.							
<b>PROPOSITO ESPERADO</b>	El alumno implementará circuitos de automatización mediante el uso de energía hidráulica para controlar el movimiento de actuadores hidráulicos utilizados en el sector manufacturero.							
<b>HORAS TOTALES</b>	<b>P</b>	<b>NP</b>	<b>HORAS DEL SABER</b>	<b>P</b>	<b>NP</b>	<b>HORAS DEL SABER HACER</b>	<b>P</b>	<b>NP</b>
	40	0		15	0		25	0

<b>TEMAS</b>	<b>SABER DIMENSIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>SABER HACER DIMENSION ACTUACIONAL</b>	<b>SER DIMENSIÓN SOCIAFECTIVA</b>
Introducción a la hidráulica.	Diferenciar las aplicaciones de sistemas neumáticos y sistemas hidráulicos.  Explicar el concepto de unidad hidráulica.  Distinguir los componentes de la unidad hidráulica.  Explicar los tipos y el funcionamiento de los cilindros, reguladores, manómetros, válvulas, indicadores de temperatura y motores hidráulicos.	Verificar que la unidad hidráulica contenga los elementos para su funcionamiento.  Determinar las características de cilindros hidráulicos en función de las condiciones de trabajo.  Seleccionar los componentes del sistema hidráulico en función de las condiciones de	Comprometido. Responsable. Comunicación efectiva. Disciplinado. Organizado. Analítico. Sistemático. Observador. Ordenado. Trabajo en equipo. Reflexivo.

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de Ingeniería en Tecnologías de Manufactura	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre 2018



	<p>Describir el procedimiento que determina las características de cilindros hidráulicos.</p> <p>Describir los medidas de seguridad en sistemas hidráulicos.</p>	trabajo.	
'Electrohidráulica.	<p>Diferenciar las ventajas y desventajas del uso de sistemas electrohidráulicos.</p> <p>Explicar los tipos de válvulas hidráulicas con sensores de accionamiento eléctrico .</p> <p>Describir los elementos eléctricos utilizados en el diagrama de control electrohidráulico.</p>	<p>Seleccionar elementos con accionamiento eléctrico.</p> <p>Estructurar el diagrama de control eléctrico para un sistema hidráulico.</p> <p>Simular sistemas electrohidráulicos por software.</p> <p>Validar el funcionamiento de un sistema electrohidráulico.</p> <p>Diseñar sistemas electrohidráulicos.</p>	<p>Comprometido.</p> <p>Responsable.</p> <p>Comunicación efectiva.</p> <p>Disciplinado.</p> <p>Organizado.</p> <p>Analítico.</p> <p>Sistemático.</p> <p>Observador.</p> <p>Ordenado.</p> <p>Trabajo en equipo.</p> <p>Reflexivo.</p>

PROCESO DE EVALUACIÓN		TÉCNICAS SUGERIDAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	ESPACIO DE FORMACIÓN			MATERIALES Y EQUIPOS
EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	INSTRUMENTO EVALUACIÓN		AULA	TALLER	OTRO	
<p>A partir de casos prácticos, elaborar reportes de circuitos partir de un caso de estudio, elaborar un reporte de sistemas neumáticos, que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Planteamiento del caso.</li> <li>- Croquis de situación.</li> <li>- Diagrama estado fase.</li> <li>- Ecuación de movimientos.</li> <li>- Diagrama del circuito neumático.</li> <li>- Análisis del circuito neumático.</li> <li>- Selección de elementos neumáticos por catalogo, incluyendo ficha técnica.</li> </ul>	<p>Rúbrica.</p> <p>Lista de cotejo.</p>	<p>Ejercicios prácticos.</p> <p>Prácticas de laboratorio.</p> <p>Estudio de casos.</p>		x		<p>Equipo audiovisual.</p> <p>Equipo de cómputo.</p> <p>Internet.</p> <p>Software de simulación de circuitos neumáticos.</p> <p>Simulador de circuitos neumáticos por aplicaciones</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de Ingeniería en Tecnologías de Manufactura	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre 2018

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Descripción de la función de cada elemento del circuito.</li> <li>- Tabla de valores de presión en puntos estratégicos del sistema.</li> <li>- Fuerza del actuador aplicada en el sistema.</li> <li>- Velocidad de movimiento del cilindro.</li> <li>- Evidencia de la simulación del circuito neumático.</li> <li>- Evidencia visual del circuito neumático en el banco de prácticas.</li> <li>- Discusión de diferencias entre los métodos para el diseño de circuitos neumáticos.</li> <li>- Análisis de resultados.</li> <li>- Conclusiones.</li> <li>- Referencias.</li> </ul>					<p>móviles. Cilindros, motores lineales y rotativos neumáticos. Válvulas neumáticas. Sensores neumáticos. Mangueras de alimentación y distribución. Distribuidores de presión. Elementos de protección de sistemas neumáticos. Unidades FRL's (filtros, reguladores y lubricadores). Compresores neumáticos.</p>
<p>A partir de un caso de estudio, elaborar un reporte de sistemas electroneumáticos, que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Planteamiento del caso.</li> <li>- Croquis de situación.</li> <li>- Diagrama estado fase.</li> <li>- Ecuación de movimientos.</li> <li>- Diagrama del circuito electroneumático.</li> <li>- Análisis del circuito electroneumático.</li> <li>- Selección de elementos electroneumáticos por catalogo, incluyendo ficha técnica.</li> <li>- Descripción de la función de cada elemento del circuito.</li> <li>- Tabla de valores de presión en puntos estratégicos del sistema.</li> <li>- Fuerza del actuador aplicada en el sistema.</li> <li>- Velocidad de movimiento del cilindro.</li> <li>- Evidencia de la simulación del circuito electroneumático.</li> </ul>	<p>Lista de Cotejo. Rúbricas.</p>	<p>Ejercicios prácticos. Prácticas de laboratorio. Estudios de caso.</p>	<p>x</p>		<p>Equipo audiovisual. Equipo de cómputo. Internet. Software de simulación de circuitos electroneumáticos. Simulador de circuitos electroneumáticos por aplicaciones móviles. Cilindros, motores lineales y rotativos. Válvulas neumáticas y</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de Ingeniería en Tecnologías de Manufactura	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre 2018

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evidencia visual del circuito electroneumático en el banco de prácticas.</li> <li>- Discusión de diferencias entre los métodos para el diseño de circuitos electroneumáticos.</li> <li>- Análisis de resultados.</li> <li>- Conclusiones.</li> <li>- Referencias.</li> </ul>				<p>electroneumáticas.  Sensores inductivos, capacitivos, reflectivos, fotorefectivos, ultrasónicos, eléctricos y electroneumáticos.  Mangueras de alimentación y distribución.  Distribuidores de presión.  Elementos de protección de sistemas electroneumáticos.  unidades FRL's (filtros, reguladores y lubricadores).  Compresores neumáticos.  Módulos de relevadores.  Módulos de botoneras.  Módulos indicadores.  Interruptores de carrera.  Cables.  Fuentes de energía eléctrica.  Catálogos de equipo neumático, eléctrico y electroneumático.</p>
---	--	--	--	---

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de Ingeniería en Tecnologías de Manufactura	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre 2018

<p>A partir de un caso de estudio, elaborar un reporte de sistemas hidráulicos, que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Planteamiento del caso.</li> <li>- Justificación de la selección del sistema empleado (hidráulico o electrohidráulico).</li> <li>- Croquis de situación.</li> <li>- Diagrama del circuito hidráulico o electrohidráulico.</li> <li>- Análisis del circuito hidráulico o electrohidráulico.</li> <li>- Descripción de elementos hidráulicos o electrohidráulicos seleccionados por catalogo.</li> <li>- Descripción de la función de cada elemento del circuito.</li> <li>- Tabla de valores medidos y calculados de presión en puntos estratégicos del sistema.</li> <li>- Fuerza del actuador aplicada en el sistema.</li> <li>- Velocidad de movimiento del cilindro.</li> <li>- Evidencia de la simulación del circuito hidráulico o electrohidráulico.</li> <li>- Análisis de resultados.</li> <li>- Conclusiones.</li> <li>- Referencias.</li> </ul>	<p>Lista de Cotejo. Rúbricas.</p>	<p>Ejercicios prácticos. Prácticas de laboratorio. Estudios de caso.</p>		<p>x</p>	<p>Equipo audiovisual. Equipo de cómputo. Internet. Software de simulación de circuitos hidráulicos y electrohidráulicos. Simulador de circuitos hidráulicos y electrohidráulicos por aplicaciones móviles. Cilindros, motores lineales y rotativos hidráulicos. Válvulas hidráulicas y electrohidráulicas. Sensores inductivos, capacitivos, reflectivos, fotorefectivos, ultrasónicos, eléctricos y electrohidráulicos. Mangueras de alimentación y distribución. Elementos de protección de sistemas hidráulicos. Compresores hidráulicos.</p>
--	---------------------------------------	--	--	----------	---

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de Ingeniería en Tecnologías de Manufactura	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre 2018

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUTOR	AÑO	TÍTULO DEL DOCUMENTO	LUGAR DE PUBLICACIÓN	EDITORIAL	ISBN
Juan Camilo Vásquez	2015	<i>Automatizacion Neumática</i>	México	ALFAOMEGA GRUPO EDITOR	978-958-76-2491-5

## REFERENCIAS ELECTRÓNICAS

AUTOR	TÍTULO DEL DOCUMENTO	FECHA DE RECUPERACIÓN	VÍNCULO

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de Ingeniería en Tecnologías de Manufactura	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre 2018