


## ASIGNATURA DE SISTEMAS NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS

<b>1. Competencias</b>	Supervisar el reemplazo o fabricación de partes de los sistemas electromecánicos en maquinaria, equipo y redes de distribución industrial, empleado normas, para mantener en óptimas condiciones los sistemas.
<b>2. Cuatrimestre</b>	Cuarto
<b>3. Horas Teóricas</b>	32
<b>4. Horas Prácticas</b>	73
<b>5. Horas Totales</b>	105
<b>6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre</b>	7
<b>7. Objetivo de aprendizaje</b>	El alumno diseñará sistemas neumáticos e hidráulicos para realizar trabajo en procesos y operaciones de la Industria, mediante la selección de componentes, la elaboración de diagramas, el uso de manuales del fabricante y el cumplimiento de normas de seguridad.

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
<b>I. Principios básicos de Neumática e Hidráulica</b>	3	7	10
<b>II. Funcionamiento de compresores y bombas</b>	7	18	25
<b>III. Dispositivos y circuitos neumáticos</b>	5	10	15
<b>IV. Circuitos electroneumáticos</b>	6	14	20
<b>V. Circuitos hidráulicos</b>	5	10	15
<b>VI. Circuitos electrohidráulicos</b>	6	14	20
<b>Totales</b>	<b>32</b>	<b>73</b>	<b>105</b>


<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

# SISTEMAS NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS


## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de aprendizaje</b>	<b>I. Principios básicos de Neumática e Hidráulica</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	3
<b>3. Horas Prácticas</b>	7
<b>4. Horas Totales</b>	10
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno aplicará los principios básicos de Neumática e Hidráulica para resolver problemas relacionados con el manejo de fluidos de trabajo, mediante operaciones de conversión de unidades, cálculos de presión, temperatura, gasto, volumen, trabajo y potencia, en el contexto del mantenimiento industrial.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Conceptos de neumática	<p>Describir los conceptos de: Caudal, presión, fuerza, volumen, gasto, área, flujo, ley general de los gases.</p> <p>Identificar los conceptos y unidades de la neumática: caudal, presión, fuerza, volumen, gasto, área, flujo, ley general de los gases.</p>	<p>Reconocer 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.</p> <p>Demostrar mediante la experimentación los conceptos de: caudal, presión, fuerza, volumen, gasto, área, flujo, ley general de los gases.</p>	<p>Responsable</p> <p>Analítico</p> <p>Ordenado</p> <p>Proactivo</p>
Conceptos de Hidráulica	<p>Describir los conceptos de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Flujo laminar</li> <li>-Flujo turbulento</li> <li>-Caudal y Presión</li> <li>-Peso específico</li> <li>-Densidad</li> <li>-Trabajo y Potencia</li> <li>-Gasto y Volumen</li> </ul>	<p>Identificar, en procesos industriales los fenómenos de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Flujo laminar</li> <li>-Flujo turbulento</li> <li>-Caudal y Presión</li> <li>-Peso específico</li> <li>-Densidad</li> <li>-Trabajo y Potencia</li> <li>-Gasto y Volumen</li> </ul>	<p>Responsable</p> <p>Analítico</p> <p>Ordenado</p> <p>Proactivo</p> <p>Trabajo en equipo</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Características de los fluidos	<p>Reconocer los principios físicos y características del aire (presión, volumen, temperatura, densidad, peso específico).</p> <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-Lussacc</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>Resolver problemas aplicando las leyes y principios físicos de la neumática.</p> <p>Resolver problemas hidráulicos aplicando las leyes y principios físicos de la hidráulica en un proceso industrial establecido.</p>	<p>Responsable</p> <p>Analítico</p> <p>Ordenado</p> <p>Proactivo</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

# SISTEMAS NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
Resuelve un caso práctico de mantenimiento 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.	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Reconocer los conceptos y principios básicos de neumática e hidráulica</li><li>2. Relacionar los conceptos neumáticos e hidráulicos con sus aplicaciones en la industria</li><li>3. Comprender el procedimiento para resolver problemas de neumática e hidráulica</li><li>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</li></ol>	Estudio de casos Lista de verificación

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	


# SISTEMAS NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Resolución de situaciones problemáticas Estudio de casos Experiencia estructurada	Cañón Computadora Software especializado de diseño de circuitos neumáticos Compresor, válvulas, manómetros, mangueras, Flujómetro y termómetro

### ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	


<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

# SISTEMAS NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS


## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de aprendizaje</b>	<b>II. Funcionamiento de compresores y bombas</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	7
<b>3. Horas Prácticas</b>	18
<b>4. Horas Totales</b>	25
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno elaborará un plan de mantenimiento para compresores de aire y bombas hidráulicas empleados en la industria, a partir del manual de operación correspondiente y observando las normas de seguridad, para asegurar su óptimo funcionamiento.


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Funcionamiento de los compresores neumáticos	<p>Describir los tipos de compresores neumáticos y su funcionamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Helicoidal</li> <li>- Rotativo</li> <li>- De émbolo o pistón</li> <li>- Radial</li> <li>- De tornillo</li> </ul> <p>Identificar las aplicaciones de los compresores neumáticos de acuerdo con su uso:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Helicoidal</li> <li>- Rotativo</li> <li>- De émbolo o pistón</li> <li>- Radial</li> <li>- De tornillo</li> </ul>	<p>Comparar las características y capacidades de los compresores neumáticos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• De émbolo oscilante: pistón y membrana</li> <li>• De émbolo rotativo: tornillo helicoidal, multicelular y Roots</li> <li>• Turbocompresor: radial y axial</li> </ul> <p>Seleccionar los compresores neumáticos de acuerdo a su aplicación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pistón</li> <li>- Membrana</li> <li>- Tornillo helicoidal</li> <li>- Multicelular</li> <li>- Roots</li> <li>- Radial</li> <li>- Axial</li> </ul>	<p>Responsable</p> <p>Analítico</p> <p>Ordenado</p> <p>Proactivo</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

<b>Temas</b>	<b>Saber</b>	<b>Saber hacer</b>	<b>Ser</b>
Mantenimiento a compresores neumáticos	<p>Describir los tipos de mantenimiento a compresores neumáticos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pistón</li> <li>- Membrana</li> <li>- Tornillo helicoidal</li> <li>- Multicelular</li> <li>- Roots</li> <li>- Radial</li> <li>- Axial</li> </ul> <p>Listar las diferentes actividades de mantenimiento para los compresores neumáticos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pistón</li> <li>- Membrana</li> <li>- Tornillo helicoidal</li> <li>- Multicelular</li> <li>- Roots</li> <li>- Radial</li> <li>- Axial</li> </ul>	<p>Seleccionar el tipo de mantenimiento adecuado al tipo de compresor neumático y de acuerdo a su tiempo de uso:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pistón</li> <li>- Membrana</li> <li>- Tornillo helicoidal</li> <li>- Multicelular</li> <li>- Roots</li> <li>- Radial</li> <li>- Axial</li> </ul> <p>Elaborar un plan de mantenimiento para los compresores neumáticos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pistón</li> <li>- Membrana</li> <li>- Tornillo helicoidal</li> <li>- Multicelular</li> <li>- Roots</li> <li>- Radial</li> <li>- Axial</li> </ul>	<p>Responsable</p> <p>Analítico</p> <p>Ordenado</p> <p>Proactivo</p>
Funcionamiento de las bombas hidráulicas	<p>Describir los tipos de bombas hidráulicas y su funcionamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Bomba de Engranés</li> <li>-Bomba de Pistones</li> <li>-Bomba de Paletas</li> </ul> <p>Identificar las aplicaciones de las bombas hidráulicas de acuerdo a su uso:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Bomba de Engranés</li> <li>-Bomba de Pistones</li> <li>-Bomba de Paletas</li> </ul>	<p>Seleccionar las bombas hidráulicas de acuerdo a su aplicación y características técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Bomba de Engranés</li> <li>-Bomba de Pistones</li> <li>-Bomba de Paletas</li> </ul>	<p>-Responsable</p> <p>- Analítico</p> <p>- Ordenado</p> <p>- Proactivo</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Mantenimiento a bombas hidráulicas	<p>Describir los tipos de mantenimiento a las bombas hidráulicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Bomba de engranes</li> <li>-Bomba de pistones</li> <li>-Bomba de paletas</li> </ul> <p>Identificar los tipos de fallas más frecuentes en bombas hidráulicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Bomba de Engranes</li> <li>-Bomba de Pistones</li> <li>-Bomba de Paletas</li> </ul>	<p>Determinar el tipo de mantenimiento adecuado al tipo de bomba y a su tiempo de uso:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Bomba de engranes</li> <li>-Bomba de pistones</li> <li>-Bomba de paletas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Responsable</li> <li>- Analítico</li> <li>- Ordenado</li> <li>- Proactivo</li> </ul>


<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	



# SISTEMAS NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de un caso de Planta elabora un programa de mantenimiento para compresores y bombas hidráulicas considerando el manual de operación correspondiente, debe incluir:</p> <p>Compresores:                      -De Pistón                      -De Membrana                      -De Tornillo helicoidal                      -Multicelular                      -Roots                      -Radial                      -Axial</p> <p>Bombas:                      -De engranes                      -De pistones                      -De paletas</p> <p>Que incluya:                      Actividades a realizar                      Frecuencias                      Calendarización                      Recursos humanos y materiales                      Formatos</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reconocer los principios de funcionamiento de los Compresores Neumáticos y las Bombas Hidráulicas</li> <li>2. Identificar los tipos de Compresores Neumáticos y Bombas Hidráulicas</li> <li>3. Diferenciar los componentes y partes de Compresores Neumáticos y Bombas Hidráulicas según su tipo</li> <li>4. Seleccionar el tipo de compresor neumático y/o bomba hidráulica según los requerimientos de aplicación</li> <li>5. Identificar los requerimientos de un programa de mantenimiento preventivo a Compresores Neumáticos y Bombas Hidráulicas</li> </ol>	<p>Proyecto                      Lista de verificación</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	


# SISTEMAS NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Resolución de situaciones problemáticas Ejercicios prácticos Experiencia estructurada	Compresores neumáticos Animaciones de compresores neumáticos Catálogos de diferentes fabricantes de compresores Videos de dispositivos neumáticos

### ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	


<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

# SISTEMAS NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS


## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de aprendizaje</b>	<b>III. Dispositivos y circuitos neumáticos</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	5
<b>3. Horas Prácticas</b>	10
<b>4. Horas Totales</b>	15
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno construirá circuitos neumáticos para realizar trabajo en aplicaciones de procesos industriales, mediante el uso de principios de la neumática y las normas de diseño y seguridad.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Simbología neumática	Identificar la simbología y funciones de los componentes neumáticos.	Interpretar la simbología en un circuito neumático.	Responsable Analítico Ordenado Proactivo
Elementos neumáticos	Explicar el funcionamiento de los elementos neumáticos:  Válvulas: -Direccionales -Caudal -Presión -Antirretorno(check) -Temporizadas  Actuadores: - Simple efecto - Doble efecto Motores neumáticos Límites de carrera Mecánicos	Seleccionar elementos neumáticos:  Válvulas: -Direccionales -Caudal -Presión -Antirretorno(check) -Temporizadas  Actuadores: - Simple efecto - Doble efecto Motores neumáticos Límites de carrera Mecánicos	Responsable Analítico Ordenado Proactivo

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Elementos neumáticos. (Continuación)	<p>.Reconocer los diagramas de un circuito neumático de aplicación básica.</p> <p>Explicar el funcionamiento de los circuitos neumáticos de acuerdo con una aplicación específica.</p> <p>Explicar el concepto de falla y analizar los circuitos e instalaciones, para detectar y corregir las posibles fallas existentes en los circuitos neumáticos.</p>	<p>Construir circuitos neumáticos de acuerdo a diagramas o aplicaciones propuestas.</p> <p>Diseñar circuitos neumáticos de acuerdo con una aplicación específica.</p> <p>Diagnosticar tipos de fallas que se pueden originar en un circuito neumático.</p>	<p>Responsable</p> <p>Analítico</p> <p>Ordenado</p> <p>Proactivo</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

# SISTEMAS NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
Elabora un circuito neumático con el diagrama correspondiente y lo armará, indicando las características de sus componentes, las capacidades de presión y caudal.	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Reconocer la simbología de los elementos de un sistema neumático</li><li>2. Seleccionar los elementos de un sistema neumático para una aplicación específica</li><li>3. Construir un circuito neumático de acuerdo a una aplicación específica</li><li>4. Identificar las fallas en un circuito neumático</li></ol>	Proyecto Lista de verificación

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	


# SISTEMAS NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Ejercicios prácticos Estudio de casos Aprendizaje basado en proyectos	Software de simulación de circuitos neumáticos Maleta de símbolos neumáticos Bancos neumáticos con válvulas y actuadores

### ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	


<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

# SISTEMAS NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS


## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de aprendizaje</b>	<b>IV. Circuitos electroneumáticos</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	6
<b>3. Horas Prácticas</b>	14
<b>4. Horas Totales</b>	20
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno diagnosticará el funcionamiento de los sistemas electroneumáticos mediante la construcción de circuitos, para detectar y corregir las fallas, respetando las normas de seguridad.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Simbología de elementos electroneumáticos	Identificar la simbología de los componentes electroneumáticos.  Reconocer la simbología y componentes electroneumáticos.	Diferenciar las características de los componentes electroneumáticos.  Interpretar los símbolos en un circuito electroneumático.	Responsable Analítico Ordenado Proactivo
Circuitos y componentes electroneumáticos	Explicar el funcionamiento de los distintos componentes electroneumáticos: - Electroválvulas - Relés - Temporizadores - Contadores - Lámpara de señalización - Botones pulsadores  Sensores: - Límite - Inductivos - Capacitivos - Ópticos - Magnéticos	Seleccionar los elementos electroneumáticos:  - Electroválvulas - Relés - Temporizadores - Contadores - Lámpara de señalización - Botones pulsadores  Sensores: - Límite - Inductivos - Capacitivos - Ópticos - Magnéticos	Responsable Analítico Ordenado Proactivo

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Circuitos y componentes electroneumáticos. (Continuación)	<p>Explicar el funcionamiento de circuitos electroneumáticos de acuerdo a una aplicación específica.</p> <p>Explicar el concepto de falla y analizar los circuitos neumáticos y eléctricos e instalaciones, para detectar y corregir las posibles fallas existentes en los circuitos electroneumáticos.</p>	<p>Diseñar circuitos electroneumáticos de acuerdo a una aplicación específica.</p> <p>Diagnosticar diferentes tipos de fallas que se pueden originar en un circuito electroneumático.</p>	Responsable Analítico Ordenado Proactivo


<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	



# SISTEMAS NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
Elabora un circuito electroneumático con el diagrama correspondiente y lo armará, indicando las características de sus componentes, las capacidades de presión y caudal.	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Reconocer la simbología de los elementos de un sistema electroneumático</li><li>2. Seleccionar los elementos de un sistema electroneumático para una aplicación específica</li><li>3. Comprender el procedimiento para construir un circuito electroneumático de acuerdo a una aplicación específica</li><li>4. Diagnosticar las diferentes fallas en un circuito electroneumático</li></ol>	Estudio de casos Lista de verificación

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	


# SISTEMAS NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Aprendizaje basado en problemas Resolución de situaciones problemáticas Experiencia estructurada	Software especializado para simulación de circuitos neumáticos y electroneumáticos Videos de funcionamiento de componentes neumáticos y electroneumáticos Banco electroneumático

### ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	<b>X</b>	


<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

# SISTEMAS NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS


## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de aprendizaje</b>	<b>V. Circuitos hidráulicos</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	5
<b>3. Horas Prácticas</b>	10
<b>4. Horas Totales</b>	15
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno construirá circuitos hidráulicos, a través de diagramas y principios de operación para su aplicación industrial con base en las normas de seguridad.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Simbología hidráulica	<p>Identificar la simbología de los componentes hidráulicos.</p> <p>Relacionar la simbología y componentes hidráulicos aplicado en un proceso industrial establecido.</p> <p>Describir el funcionamiento de cada componente hidráulico.</p>	Interpretar la simbología en un circuito hidráulico de acuerdo a una aplicación industrial específica.	Responsable Analítico Ordenado Proactivo
Circuitos hidráulicos	<p>Explicar el funcionamiento y aplicación de los distintos elementos hidráulicos:</p> <p>Válvulas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Direccionales</li> <li>-Caudal</li> <li>-Presión</li> <li>-alivio</li> <li>-anti retorno(check)</li> </ul> <p>Actuadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Doble efecto</li> <li>-Motores Hidráulicos</li> </ul>	<p>Seleccionar los diferentes elementos hidráulicos:</p> <p>Válvulas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Direccionales</li> <li>-Caudal</li> <li>-Presión</li> <li>-alivio</li> <li>-anti retorno(check)</li> </ul> <p>Actuadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Doble efecto</li> <li>-Motores Hidráulicos</li> </ul>	Responsable Analítico Ordenado Proactivo

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
	<p>Explicar el funcionamiento de circuitos hidráulicos teórico – práctico de acuerdo a una aplicación específica.</p> <p>Explicar las fallas más comunes de los circuitos e instalaciones, en los circuitos hidráulicos.</p>	<p>Construir circuitos hidráulicos de acuerdo a diagramas o aplicaciones propuestas.</p> <p>Diagnosticar fallas que se pueden originar en un circuito hidráulico.</p>	

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

# SISTEMAS NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de un caso, construye un circuito hidráulico utilizando:</p> <p>Válvulas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Direccionales</li> <li>-Caudal</li> <li>-Presión</li> <li>-Alivio</li> <li>-Anti retorno (check)</li> </ul> <p>Actuadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Doble efecto</li> <li>-Motores Hidráulicos</li> <li>-Límites de carrera Mecánicos</li> </ul> <p>y lo documentará en un reporte que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diagramas 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>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reconocer la simbología de los diferentes elementos de un sistema hidráulico</li> <li>2. Ilustrar los elementos de un sistema hidráulico para una aplicación específica</li> <li>3. Relacionar un circuito hidráulico con una aplicación específica</li> <li>4. Comprender el procedimiento para diagnosticar las diferentes fallas en un circuito hidráulico</li> <li>5. Diseñar circuitos hidráulicos de acuerdo a una aplicación específica</li> </ol>	<p>Proyecto</p> <p>Lista de verificación</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

# SISTEMAS NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Aprendizaje basado en problemas Experiencia estructurada Estudio de casos	Banco de componentes hidráulicos Animaciones de componentes hidráulicos Catálogos de diferentes fabricantes de componentes hidráulicos Videos de dispositivos hidráulicos

### ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	


<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

# SISTEMAS NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS


## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de aprendizaje</b>	<b>VI. Circuitos electrohidráulicos</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	6
<b>3. Horas Prácticas</b>	14
<b>4. Horas Totales</b>	20
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno construirá circuitos electrohidráulicos, a través de diagramas y principios de operación para su aplicación industrial utilizando las normas de seguridad.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Simbología de elementos electrohidráulicos	Identificar la simbología de los componentes electrohidráulicos.	Interpretar la simbología en un circuito electrohidráulico.	Responsable Analítico Ordenado Proactivo
Circuitos y componentes electrohidráulicos	<p>Explicar el funcionamiento y características de los componentes electrohidráulicos:</p> <p>Electroválvulas: -Relés -Temporizadores -Contadores -Lámpara de señalización -Botones Pulsadores</p> <p>Sensores: -Límite -Inductivos -Capacitivos -Ópticos -Magnéticos -Motores Hidráulicos</p>	<p>Seleccionar los diferentes elementos electrohidráulicos:</p> <p>Electroválvulas: -Relés -Temporizadores -Contadores -Lámpara de señalización -Botones Pulsadores</p> <p>sensores: -Límite -Inductivos -Capacitivos -Ópticos -Magnéticos</p>	Responsable Analítico Ordenado Proactivo

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

<b>Temas</b>	<b>Saber</b>	<b>Saber hacer</b>	<b>Ser</b>
Circuitos y componentes electrohidráulicos (Continuación)	<p>Describir el procedimiento para realizar el diagrama de un circuito electrohidráulico de aplicación específica.</p> <p>Explicar el procedimiento para detectar y corregir las fallas más comunes que se presentan en los circuitos electrohidráulicos.</p>	<p>Interpretar el funcionamiento de los diferentes elementos electrohidráulicos interconectados.</p> <p>Construir circuitos electrohidráulicos de acuerdo a diagramas o aplicaciones dadas.</p> <p>Adecuar circuitos electrohidráulicos de acuerdo a una aplicación específica.</p> <p>Diagnosticar las principales fallas que se pueden originar en un circuito electrohidráulico.</p>	<p>Responsable</p> <p>Analítico</p> <p>Ordenado</p> <p>Proactivo</p>
Funcionamiento de una válvula proporcional	Identificar los componentes, funcionamiento y simbología de una válvula proporcional.	Elaborar y armar un diagrama electrohidráulico integrando una válvula proporcional.	<p>Responsable</p> <p>Analítico</p> <p>Ordenado</p> <p>Proactivo</p>


<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	



# SISTEMAS NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de un caso, construye un circuitos electrohidráulicos 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:                      - Diagramas hidráulicos, con la simbología e interpretación correspondiente                      - Justificación de equipos seleccionados, con base en la aplicación y los manuales del fabricante                      - En su caso, fallas detectadas en los circuitos</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reconocer la simbología de los diferentes elementos de un sistema electrohidráulico</li> <li>2. Diagramar los diferentes elementos de un sistema electrohidráulico para una aplicación específica</li> <li>3. Examinar un circuito electrohidráulico y su relación con una aplicación específica</li> <li>4. Comprender el procedimiento para diagnosticar las fallas en un circuito electrohidráulico</li> <li>5. Construir un circuito electrohidráulico</li> </ol>	<p>Proyecto                      Lista de verificación</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	


# SISTEMAS NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Aprendizaje basado en problemas Experiencia estructurada Estudio de casos	Software especializado para simulación de circuitos hidráulicos y electrohidráulicos Videos de funcionamiento de componentes hidráulicos y electrohidráulicos Banco de componentes electrohidráulico Animaciones de componentes electrohidráulicos Páginas de internet Revistas especializadas de sistemas Hidráulicos y electrohidráulicos

### ESPACIO FORMATIVO


Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	


# SISTEMAS NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS

## CAPACIDADES DERIVADAS DE LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Capacidad	Criterios de Desempeño
Diagnosticar la existencia de planes, programas y tipos de mantenimiento a través del análisis de bitácoras, manuales, inventarios, historiales, medios electrónicos o características de los equipos productivos en la organización, para identificar la información útil.	<p>Realiza un reporte en el que establece la existencia y condiciones de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Programas de mantenimiento</li> <li>- Planes</li> <li>- Tipos de mantenimiento</li> <li>- Bitácoras de equipos</li> <li>- Manuales de operación y mantenimiento</li> <li>- Inventarios</li> <li>- Historiales de equipo</li> </ul>
Inventariar equipos, herramientas y refacciones de acuerdo a la información, técnica existente y políticas de la organización, para proporcionar información en la elaboración del plan de mantenimiento.	<p>Elabora un inventario de equipos, que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de equipo</li> <li>- Código</li> <li>- Nombre</li> <li>- Modelo,</li> <li>- Número de serie</li> <li>- Ubicación</li> <li>- Especificaciones de funcionamiento</li> <li>- Especificaciones técnicas</li> <li>- Información técnica</li> </ul>
	<p>Elabora un inventario de herramientas y refacciones que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- No. de partes</li> <li>- Cantidades (existencia)</li> <li>- Identificación interna</li> <li>- Descripción</li> <li>- Fabricante</li> <li>- Equipo al que pertenece</li> <li>- Costo unitario</li> <li>- Identificación</li> <li>- Ubicación</li> </ul>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	


Capacidad	Criterios de Desempeño
<p>Verificar el cumplimiento con base en la orden de trabajo y la orden de servicio, y conforme a la normatividad aplicable a su área (seguridad, salud y medio ambiente) y las políticas de la organización, para garantizar la calidad de los trabajos realizados.</p>	<p>Elabora y aplica una lista de verificación en la que registra:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Que las actividades se han realizado de acuerdo al procedimiento establecido en la orden de trabajo</li> <li>- Que se utilizaron las herramientas y materiales adecuados</li> <li>- Que las actividades se realizaron de acuerdo a la normatividad aplicable</li> <li>- Que las actividades cumplieron con los requisitos establecidos en la orden de servicio</li> </ul> <p>Registra en la orden de trabajo, los datos para el cálculo de los indicadores de mantenimiento establecidos en el plan maestro.</p> <p>Elabora un reporte donde se determinen las condiciones inseguras y posibles riesgos de trabajo dentro de las organizaciones.</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

# SISTEMAS NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS

## FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
R.C. Weber, W. Haring, U. Metzger	(2005)	<i>Manual de neumática para nivel básico TP 101</i>	México	México	FESTO
Pérez Bonilla, José Tomas	(2007)	<i>Neumática</i>	Madrid	España	Paraninfo
Heiz P Blonch	(2007)	<i>Guía Práctica para la Tecnología de los compresores</i>	México	México	Mc. Graw Hill
Miguel Carulla Vincent lladonocsa	(2006)	<i>Circuitos Básicos de Neumática</i>	Barcelona	España	Alfaomega Macombo
José Manuel Gea/Vincent LLavonosa	(2005)	<i>Circuitos Básicos de Ciclos Neumáticos y Electro neumáticos</i>	Barcelona	España	Alfaomega Macombo
P. Croser J. Thomson F. Ebel	(2007)	<i>Fundamentos de Neumática</i>	México	México	Festo
C. Antonio	(2007)	<i>Neumática e Hidráulica</i>	Barcelona	España	Marcombo
J. Roldan	(2001)	<i>Prontuario de hidráulica industrial electricidad aplicada.</i>	Madrid	España	Paraninfo
VV.AA.	(2004)	<i>Manual de Mecánica Industrial 4 tomos.</i>	Madrid	España	Cultural
J.Roldan	(2006)	<i>Neumática, Hidráulica y electricidad aplicada</i>	Madrid	España	Paraninfo
D. Schotz	(1997)	<i>Proporcional hydraulik</i>	Alemania	Alemania	Festo, Springer
F. Roca	(1999)	<i>Oleohidráulica Básica. Diseño de Circuitos</i>	Catalunya	España	Alfaomega
C. Rueda	(2008)	<i>Hidráulica Práctica</i>	USA	USA	Hidráulica Práctica

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	