
**INSTITUTO TECNOLÓGICO
“PADRE ANTONIO BERTA”
R. M. 091/2012
CODIGO**

CARRERA: ELECTRICIDAD INDUSTRIAL



**“IMPLEMENTACIÓN DE UN MÓDULO DIDÁCTICO NEUMÁTICO
Y ELECTRONEUMÁTICO ENFOCADO A PROCESOS
INDUSTRIALES PARA EL TECNOLÓGICO PADRE ANTONIO
BERTA”**

Postulantes:
Agapito Arce Coimbra
Sanabria Zurita Johnny

Tutor:
T.S. Rafael Becerra

Sumumpaya – Cochabamba

2021

DEDICATORIA

Dedicamos este proyecto de grado principalmente a Dios, por habernos dado la vida y permitirnos el haber llegado hasta este momento tan importante de nuestra formación profesional, por ser el inspirador y darnos fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.

A nuestras familias por ser los pilares de nuestras vidas y nuestro motivo de superación, por apoyarnos y brindarnos siempre su apoyo incondicional en cada etapa de nuestro proceso de formación.

AGRADECIMIENTOS

Nuestro profundo agradecimiento a todo el personal administrativo y de manera muy especial a nuestros docentes del instituto tecnológico Padre Antonio Berta, por haber compartido sus conocimientos, sabiduría y apoyo a lo largo de la preparación de nuestra profesión.

Agradecemos también a todos nuestros amigos y compañeros de carrera que estuvieron juntos a nosotros a lo largo de este camino de formación profesional.

TABLA DE CONTENIDOS

	Pag
1. TEMA	1
1.1.1. Antecedentes generales.....	1
1.1.2. Antecedentes específicos.....	1
1.1.3. Justificación técnica.....	2
1.2. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA TÉCNICO/TECNOLÓGICO.....	3
1.2.1. F.O.D.A (fortaleza, oportunidades, debilidades y amenazas)	4
1.2.2. ÁRBOL DE PROBLEMAS	5
1.2.3. ÁRBOL DE OBJETIVOS	6
1.3. OBJETIVOS.....	7
1.3.1. Objetivo general.	7
1.3.2. Objetivo específico.	7
1.4. Enfoque metodológico	7
1.4.1. Matriz de diseño metodológico.....	7
2. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL.....	10
2.1. Diagrama del proceso.	10
2.1.2. Módulo didáctico	10
2.1.3. Neumática	11
2.1.4. Electroneumática.	11

2.1.5. Ventajas de la Neumática.	11
2.1.6. Desventajas de la neumática	12
2.1.7. Aire Comprimido	12
2.1.8. Compresores.....	12
2.1.9. Tipos De Compresores	13
2.1.10. Principios de la Neumática.....	13
2.2. Tratamiento de aire comprimido.....	14
2.2.1. Filtro regulador	14
2.2.2. Tubo poliuretano.....	15
2.2.3. Silenciador neumáticode aire.	15
2.2.4. Conector.	15
2.2.5. Electroválvula	16
2.2.6. Válvulas distribuidoras.....	16
2.2.6.1.Vías y posiciones	16
2.2.7. Accionamientos de las válvulas	17
2.2.7.1. Válvulas monoestables	18
2.2.7.2.Válvulasbiestables.....	18
2.2.8. Distribuidor de aire.	19
2.2.9. Cilindro neumático.....	19
2.2.9.1.Cilindros de simple efecto.	19

2.2.9.2.Cilindros de doble efecto.....	19
2.2.9.3.Partes de un cilindro.....	20
2.2.10 Estructura	20
3. PROPUESTA DE INNOVACIÓN Y SOLUCIÓN AL PROBLEMA.....	21
3.1. Impacto social comunitario	21
3.2. Elaboración del plan de mantenimiento	21
3.3. Seguridad industrial	25
3.4. Costos, presupuestos y precio de venta	27
RESULTADOS ESPERADOS	28
CONCLUSIONES	28
FUENTES DE INFORMACIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	30
ANEXOS	31

RESUMEN

El presente proyecto va dirigido al Instituto Tecnológico “Padre Antonio Berta”, donde se pudo evidenciar que el material didáctico con el que cuenta dentro sus ambientes no es lo suficiente para el desenvolvimiento y aprendizaje práctico de los estudiantes.

Este proyecto surge de la necesidad de un aprendizaje más práctico, es decir, que las carreras técnicas puedan aplicar sus conocimientos teóricos mediante la realización de ensayos y pruebas, donde se llevarán a cabo prácticas con enfoques neumáticos y electro-neumáticos, estas significarán una herramienta muy útil a la hora de comprender el funcionamiento de las mismas, brindándole al estudiante un concepto más claro de lo que representa la neumática y electro-neumática en el ambiente laboral e industrial.

Durante el armado del tablero los estudiantes de la carrera de Electricidad Industrial se aplicarán conocimientos teóricos impartidos por los docentes de manera práctica, ya que estos tableros son ejemplos de automatización neumática y electro-neumática.

INTRODUCCIÓN

En Bolivia con la implementación de la nueva ley de educación se abrieron Institutos Tecnológicos por tal razón algunos tienen deficiencias en cuanto a su equipamiento, lo que dificulta el aprendizaje práctico de los estudiantes de las diferentes carreras.

El presente documento detalla a grandes rasgos el desarrollo, implementación, impacto y ejecución de un módulo para prácticas neumáticas y electro-neumáticas, orientado al desarrollo de escenarios reales, en donde los estudiantes de la carrera de electricidad industrial del Instituto Tecnológico “Padre Antonio Berta” en Automatización se encuentren con la necesidad de ampliar la percepción de lo que significa una solución neumática y electro-neumática.

El capítulo I, describe los aspectos generales correspondientes al análisis general del proyecto y planteamiento de este.

El capítulo II, muestra los fundamentos teóricos necesarios para describir el proyecto.

El capítulo III, muestra el cálculo y selección de elementos, además de aspectos técnicos del proyecto.

CAPITULO I

1. TEMA

“IMPLEMENTACIÓN DE UN MÓDULO DIDÁCTICO NEUMÁTICO Y ELECTRONEUMÁTICO ENFOCADO A PROCESOS INDUSTRIALES PARA EL TECNOLÓGICO PADRE ANTONIO BERTA”

1.1 DIAGNÓSTICO Y JUSTIFICACIÓN

1.1.1. Antecedentes generales.

A partir del año 2010 se implementa en Bolivia la LEY DE LA EDUCACIÓN “AVELINO SIÑANI - ELIZARDO PÉREZ” N° 070, donde en su capítulo III SUBSISTEMA DE EDUCACIÓN SUPERIOR DE FORMACIÓN PROFESIONAL, SECCIÓN II se hace mención a la FORMACIÓN SUPERIOR TÉCNICA Y TECNOLÓGICA que tiene como un primer objetivo, formar profesionales con capacidades productivas, investigativas y de innovación para responder a las necesidades y características socioeconómicas y culturales de las regiones y del Estado Plurinacional. Tomando en consideración estos lineamientos se crea el INSTITUTO TECNOLÓGICO PADRE ANTONIO BERTA EN EL AÑO 05-03-2012 en Tiquipaya y sumunpaya norte.

1.1.2. Antecedentes específicos.

El Instituto tecnológico Padre Antonio Berta con Resolución Ministerial 091/2012 es una institución dependiente de fe y alegría y el Ministerio de Educación que tiene como:

1.1.2.1. Misión.- Somos un movimiento de educación popular integral y promoción social que, inspirado en la fe y en la justicia, desarrolla, junto a los pobres y excluidos, una educación de calidad que aporta a la construcción de una sociedad inclusiva y equitativa.

1.1.2.2. Visión.- El movimiento de fe y alegría es reconocido por la calidad de su gestión educativa basada en valores humano – cristianos y por sus aportes a la

construcción de una sociedad inclusiva, intercultural, democrática, productiva y en armonía con el medio ambiente, incidiendo, junto con los pobres y excluidos, en políticas públicas, que contribuyen a la mejora de su calidad de vida.

La institución cuenta con la carrera de Electricidad industrial que se encuentra en proceso de implementación y mejoramiento de sus talleres tomando en cuenta las normas de seguridad eléctrica aplicables en Bolivia. En la actualidad el tecnológico no cuenta con tableros didácticos en el área de electroneumática, que tengan como objetivo poner en práctica la parte teórica científica de la asignatura, que permita a docentes y estudiantes alcanzar los objetivos del proceso enseñanza-aprendizaje del área de electricidad Industrial.

Proyectos o trabajos desarrollados para mejorar el nivel académico de la carrera de electricidad industrial en el área de electroneumática como trabajo de grado o investigación no han sido encontrados.

Por esta razón el énfasis que se hace al desarrollo del diseño de este trabajo, debido a que en el mercado se encuentran diversidad de tableros, equipos y elementos relacionados a la automatización eléctrica industrial pero que no enfocan su uso en ámbito académico.

1.1.3. Justificación técnica.

El Proyecto a desarrollar, se realiza por la necesidad que tiene el ITPAB, ya que no cuenta con equipamiento en la materia de electro-neumática.

Con el objetivo de contribuir con la responsabilidad académica del ITPAB, posibilitando el uso de tecnologías que permiten una formación teórico-práctica, teniendo como base la academia, que busca generar una base de conocimientos prácticos, se realizará el diseño y construcción de un tablero de prácticas en electro-neumática.

1.1.4. Justificación económica.

Un sistema de tableros didácticos de automatización y control, permitirá que el ITPAB optimice sus recursos, mejorando los ambientes y la calidad de aprendizaje práctico y el tiempo de avance curricular y evitando la compra de material por parte de los estudiantes, el tablero didáctico beneficiará tanto a los estudiantes y al ITPAB en su equipamiento para el futuro alumnado

1.1.5. Justificación social.

Con el desarrollo de este proyecto de grado se posibilitará la formación en el conocimiento práctico de los futuros técnicos eléctricos, en el área de automatización industrial y seguridad en consecuencia habrá un incentivo hacia las nuevas generaciones sobre nuevas competencias de los profesionales egresados en el área.

El conocimiento técnico que se logrará mediante las prácticas desarrolladas en el tecnológico generará en el estudiante una mayor confianza y visualización de los aspectos reales a los que debe enfrentarse cuando deba realizar una automatización industrial y solucionar problemas técnicos que conlleva un proceso industrial.

1.2. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA TÉCNICO/TECNOLÓGICO

¿De qué forma se puede mejorar la carrera de electricidad industrial y el Tecnológico Padre Antonio Bertha en el ámbito académico tomando en cuenta la electro-neumática en automatismos eléctricos industriales?

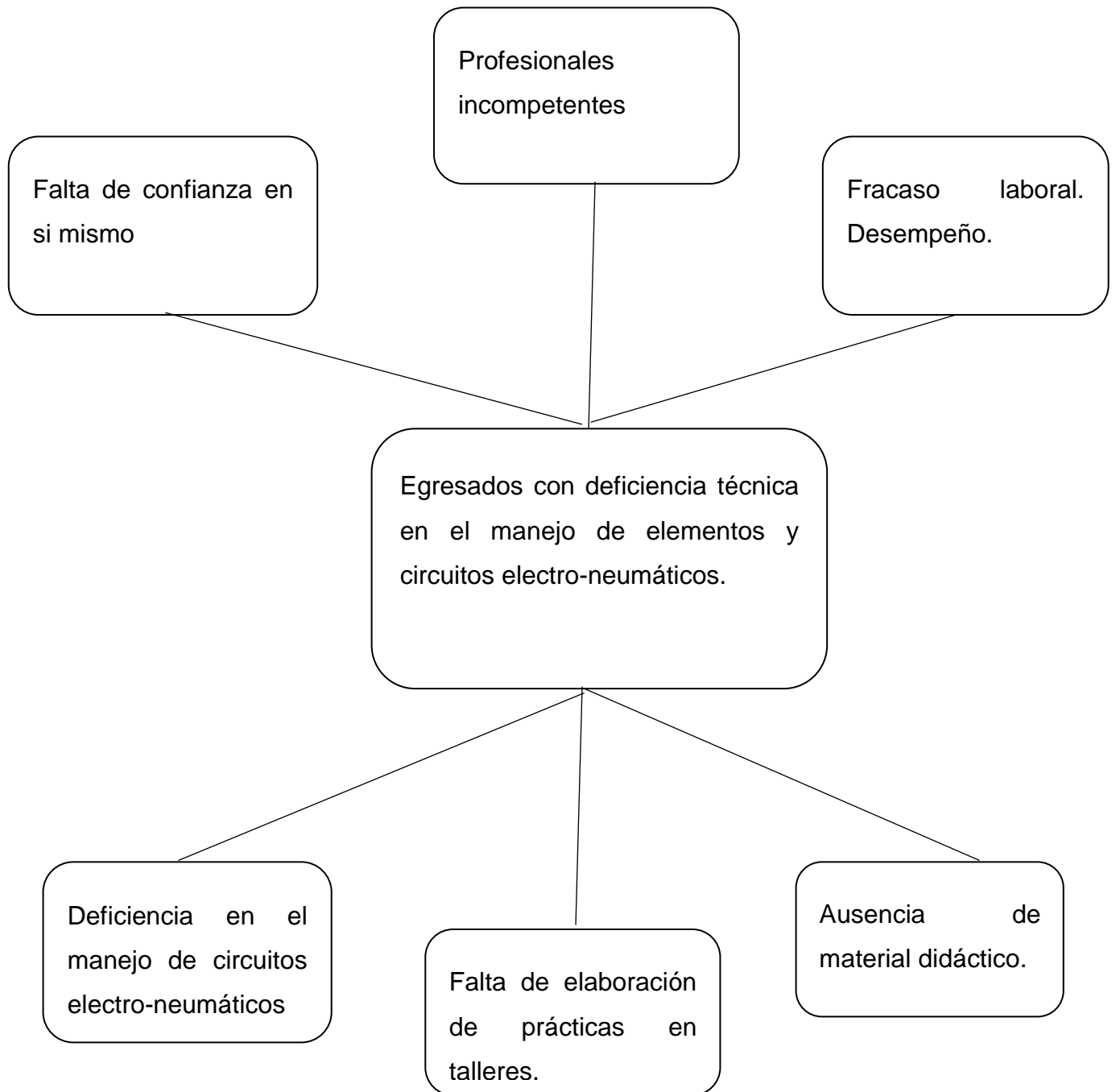
En tener la capacidad de leer e interpretar diversos esquemas, así como planos, códigos eléctricos o diagrama de circuitos de la electro-neumática industrial. Esto ayudara a determinar el cableado en edificaciones o industrias. Debe saber ubicar e instalar una variedad de aparatos eléctricos-neumáticos, a fin de garantizar su operatividad

1.2.1. F.O.D.A (fortaleza, oportunidades, debilidades y amenazas)

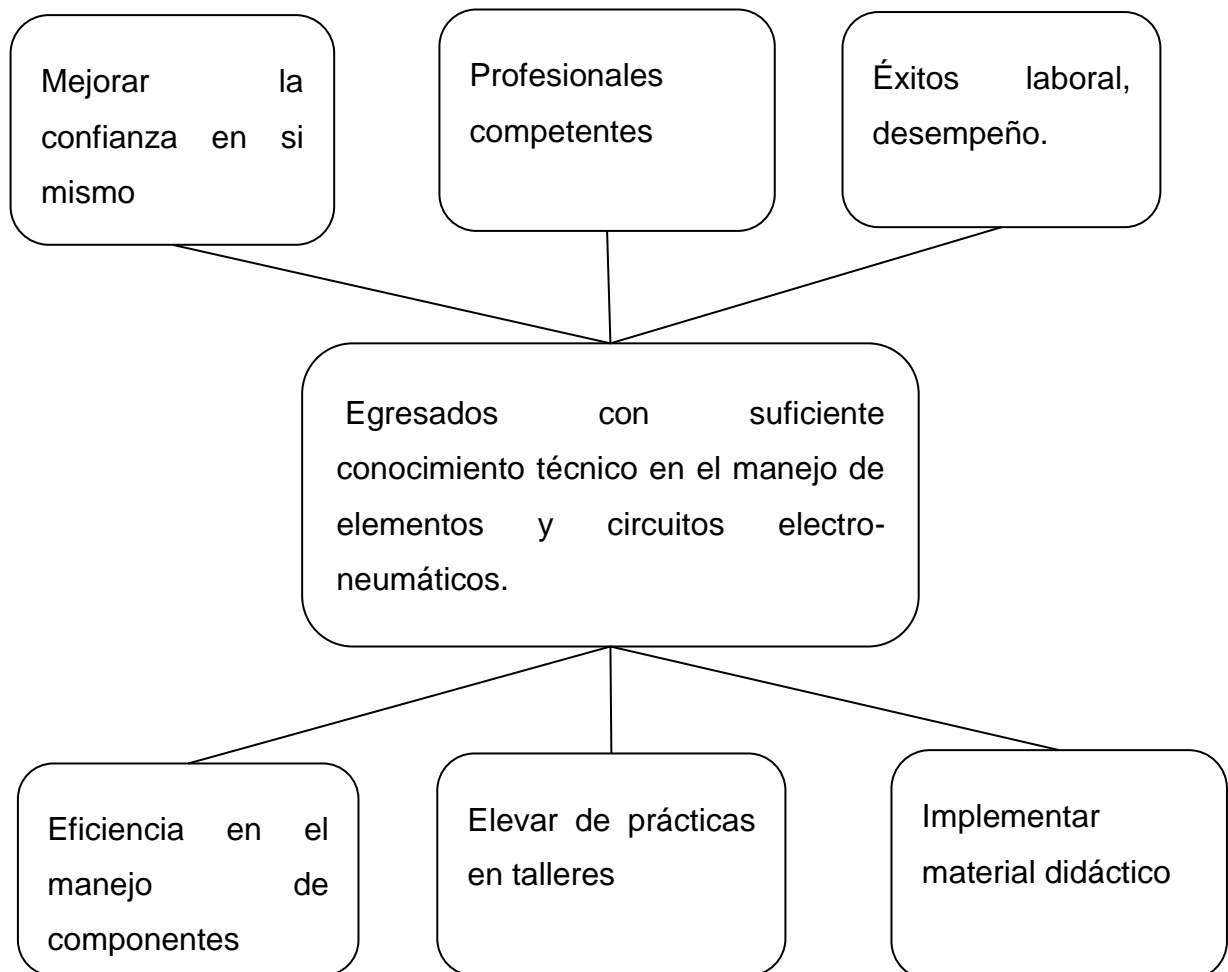
Se realizará un diagnóstico del armado de un tablero didáctico para la materia de electro-neumática, con el uso de la matriz F.O.D.A. en el siguiente esquema.

Fortalezas	Oportunidades	Dificultades	Amenazas
Personal docente calificado y especializado. Ambientes adecuados. Estudiantes inquietos con conocimientos teórico practico	Estudiantes a punto de culminar sus estudios. Estudiantes con ganas de colaborar al instituto. Convocatoria a defensa de proyectos de grado.	No hay material a disposición. Falta de tiempo. Limitado acceso a herramientas especiales.	Continuación de la pandemia. Contagio del personal docente como estudiantil con el COVID 19.

1.2.2. ÁRBOL DE PROBLEMAS



1.2.3. ÁRBOL DE OBJETIVOS



1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo general.

Implementar un módulo didáctico que permita a los estudiantes de la Carrera de Electricidad Industrial llevar a cabo prácticas orientadas a procesos industriales, a través de bloques neumáticos, electro-neumáticos, y la interfaz de un PLC.

1.3.2. Objetivo específico.

- Diseñar una estructura y control del módulo didáctico, para la instalación de los elementos de mando.
- Realizar las conexiones eléctricas y neumáticas de los elementos con los equipos de control en cada componente eléctrico del módulo didáctico.
- Elaborar guías prácticas para el funcionamiento del módulo didáctico
- Seleccionar los materiales orientadas a procesos industriales
- Calcular el presupuesto y costos del armado del tablero didáctico
- Realizar pruebas de buen funcionamiento de las prácticas mediante los bloques neumáticos y electro-neumáticos.
- Programar y configurar el PLC.

1.4. ENFOQUE METODOLÓGICO

1.4.1. Matriz de diseño metodológico

¿Qué?	¿Dónde?	¿Quién?	¿Cómo?	¿Por qué?
<ul style="list-style-type: none">• Conocer normas de seguridad eléctrica	En el tecnológico	Los estudiantes	Investigando por internet	Para tener un alto nivel de conocimiento

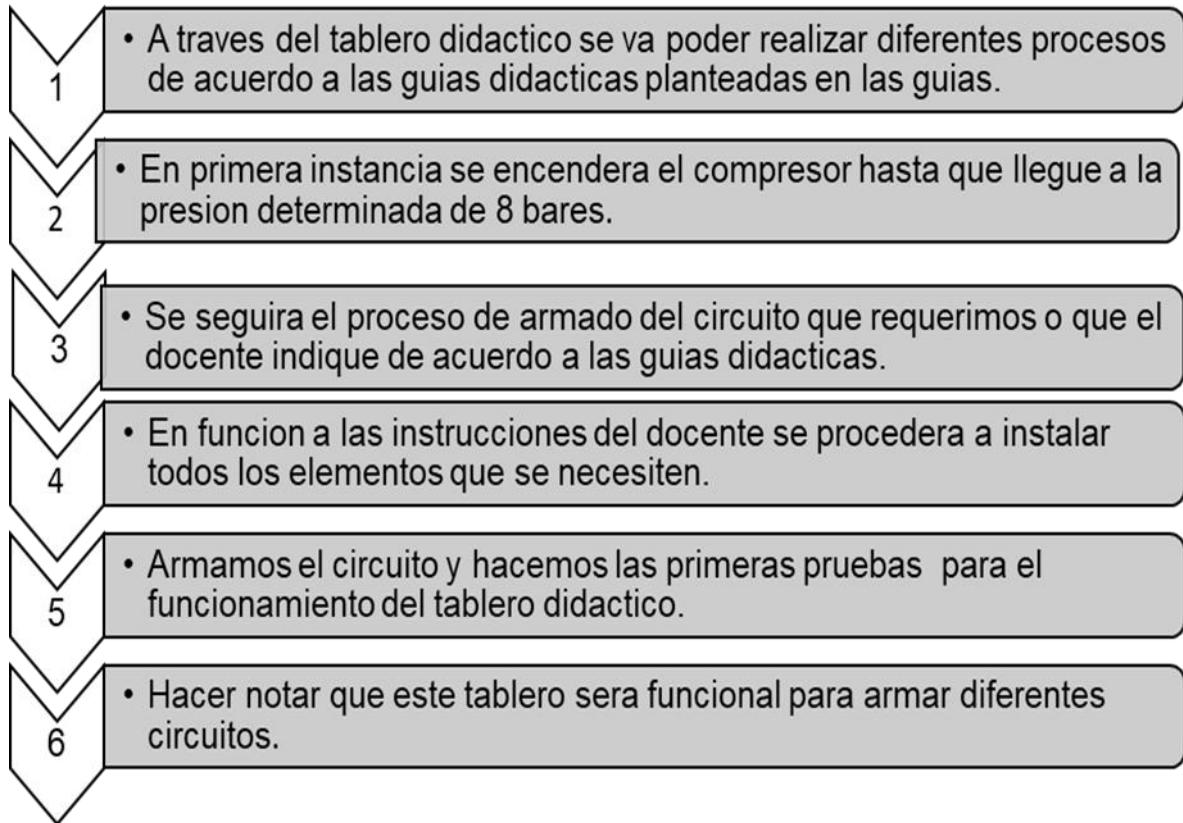
aplicables en Bolivia				actualizados
<ul style="list-style-type: none"> Listar los riesgos a los que se expone el personal que manipula circuitos eléctricos. 	Tecnológico	Los estudiantes	Implementando señalizaciones de seguridad	Para no tener ningún tipo de accidente
<ul style="list-style-type: none"> Listar las precauciones de seguridad eléctrica comunes. Listar los riesgos a los que se expone el personal que manipula circuitos eléctricos. 	tecnológico	Los estudiantes	Poniendo termo magnético, fusibles	.para que estén protegidos de algún choque o descarga eléctrico
<ul style="list-style-type: none"> Diagnosticar las falencias que existe, Implementando señalizaciones de seguridad industrial. 	en el taller	El personal	Investigando normas de seguridad	Porque de esa manera el técnico tenga precaución en el taller de practicas

<ul style="list-style-type: none"> Investigar los elementos de protección eléctrica y su funcionamiento. 		Plc	Programar en logo mediante una computadora.	Se requiere diseñar un programa para transferir mediante datos al plc que realice su función.
<ul style="list-style-type: none"> Establecer el presupuesto y costos de venta del tablero didáctico. 		En el Tecnológico	Realizar el presupuesto de todos los componentes y accesorios eléctricos	Para tener conocimiento aproximado del tablero didáctico.
<ul style="list-style-type: none"> Realizar pruebas de control en cada componente eléctrico del tablero didáctico. 		En el Tecnológico	Realizar varias pruebas de funcionamiento del proyecto	Evaluar y corregir su funcionamiento.

CAPITULO II

2. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

2.1. Diagrama del proceso.



2.1.2. Módulo didáctico

De acuerdo a la investigación realizada no hay un módulo didáctico igual a este, pero si hay tableros similares en el mercado, son de muy elevado costo por la cantidad de piezas que contiene, estos tableros oscilan entre 15000 a 20000 bs. como el adquirido por el Instituto Padre Antonio Berta que es de la marca "SMC" que tiene como nombre Tablero didáctico

de Electro-neumática. A diferencia este tablero será un tablero multifuncional, armable de acuerdo a los circuitos requeridos y el costo de fabricación de la parte neumática será

2.1.3. Neumática

La neumática proviene del griego “pneumtikos”, que significa respiración. En términos generales, se entiende por neumática la parte de la ciencia y la física que trata de las propiedades de gases, y por lo tanto también del aire. La neumática es la técnica que se dedica al estudio y aplicación del aire comprimido como medio transmisor de energía. En muchos sectores de la técnica de automatización de procesos industriales se utiliza la neumática.

2.1.4. Electroneumática.

La electroneumática es una técnica que se basa en proporcionar movimiento a diferentes elementos de una máquina por medio de aire comprimido. Muy utilizada en todos los sectores de la industria, y que aunque en un principio parece una técnica relativamente sencilla, en las máquinas actuales, puede llegar a tener un grado de dificultad bastante alto, sino se han estudiado en profundidad sus fundamentos. Electricistas, mecánicos, electrónicos, para todos ellos es importante tener conocimientos del control electroneumático.

2.1.5. Ventajas de la Neumática.

- El aire es de fácil captación y abunda en la tierra.
- El aire no posee propiedades explosivas, por lo que no existen riesgos de incendio en ambientes peligrosos.
- La aplicación de los diferentes elementos de mando y transmisión resulta sencilla
- El trabajo con aire no daña los componentes de un circuito por efecto de golpe de ariete.
- Las sobrecargas no constituyen situaciones peligrosas o que dañen los equipos en forma permanente.
- Puede ser almacenado y transportado fácilmente en depósitos.
- Energía limpia en caso de fugas no perjudica el ambiente.

2.1.6. Desventajas de la neumática

- El aire comprimido debe ser tratado antes de su utilización, eliminando humedad y partículas.
- En circuitos muy extensos se producen pérdidas de cargas considerables.
- Altos niveles de ruido por la descarga de aire hacia la atmósfera.

2.1.7. Aire Comprimido

El aire comprimido es aquel que se obtiene mediante la utilización de medios mecánicos, almacenado en recipientes resistentes y adecuados para soportar las elevadas presiones.

El aire al ser un gas es fácilmente compresible y puede ser almacenado en pequeños recipientes, los recipientes tienen que ser de un material altamente resistente, ya que entre más se comprima el aire mayor será su presión interna.

Los sistemas que producen el aire comprimido absorben aire a una presión, temperatura y humedad relativa ambiente, estos lo comprimen y elevan la presión logrando que la humedad se desprenda y pase por el compresor, una vez generado el aire comprimido se enfría y se almacena en el acumulador y en las tuberías de distribución.

2.1.8. Compresores.

El compresor es una máquina que eleva la presión del aire al nivel que el sistema de trabajo lo requiera; el compresor absorbe energía en condiciones normales la transforma por medio de mecanismos internos produciendo energía neumática.

2.1.9. Tipos De Compresores

Los compresores más comúnmente empleados son:

- Compresor de émbolo
- Compresor de émbolo con membrana
- Compresor Roots
- Compresor de paletas
- Compresor de tornillo
- Turbocompresor radial
- Turbocompresor axial

2.1.10. Principios de la Neumática

- **Fuerza**

La fuerza es la capacidad para realizar un trabajo físico o un movimiento, así como también la potencia o esfuerzo para sostener un cuerpo o resistir empuje

$$F = P * A$$

- **Presión**

Cantidad de empuje o de tracción (fuerza) aplicada a cada área de unidad de la superficie.

$$P = \frac{F}{A}$$

- **Área**

Es la extensión o superficie comprendida dentro de una figura de dos dimensiones expresada en unidades de medida denominadas superficiales. Cualquier superficie plana de lados rectos puede triangular y se puede calcular su área como suma de triángulos.

$$A = \frac{F}{P}$$

2.2. Tratamiento de aire comprimido

El aire comprimido necesita eliminar impurezas y humedad ambiental por lo que es necesario utilizar unidades de la vida útil de los elementos del sistema.

aplicaciones del aire comprimido crea necesidades de limpieza diferentes para cada una de ellas. Si hay que filtrar el aire a fondo, deberán preverse más etapas de filtrado. Si se decide utilizar solamente un filtro fino, deberá una vida útil corta del elemento filtrante y, por tanto, mayores costes de mantenimiento

2.2.1. Filtro regulador

Este tiene como finalidad mantener la presión constante en el sistema. Ya que si no se logra una presión adecuada pueden incurrir de manera negativa en las características de funcionamiento de las válvulas, en la velocidad de desplazamiento de los cilindros y en la regulación del tiempo de las válvulas de estrangulación y retardo.

Especificaciones técnicas:

- Modelo GAFC200: Unidad FR.L serie GA 200
- Tamaño del puerto: 1/4"
- Tipo de drenaje: drenaje semiautomático + drenaje manual
- Código de tipo: estándar
- Grado de filtrado: 40 μm
- Fluido: Aire
- Grado de filtrado: 40 μm or 5 μm
- Rango de presión: 0.15 -0.9 MPa (20 -130psi)
- Presión máxima: 1.0MPa (145 psi)
- presión de prueba: 1.5MPa (215 psi)
- Rango de temperatura °C: -5....70(**Ver Anexo 1, figura 1**)

2.2.2. Tubo poliuretano.

Tubo flexible de poliuretano para aplicaciones neumáticas. Fabricado con dos tipos de materias primas diferentes para dos tipos de flexibilidad.

Especificaciones técnicas:

- Manguera fabricada en Poliuretano transparente o colores sólidos
- Muy resistente a la abrasión, al desgarre y a la tensión
- Buena resistencia al oxígeno, ozono, combustibles, aceites y sustancias químicas
- Excelente flexibilidad en bajas temperaturas
- Temperatura de trabajo de -40°C hasta 90°C (**Ver Anexo 1, figura 2**)

2.2.3. Silenciador neumático de aire.

Utilizado en válvulas, cilindros o cualquier sistema neumático que necesite un silenciador para limpiar el aire de escape y reducir el ruido y algunos pueden ajustar el flujo.

Especificaciones técnicas:

- Materiales: base, latón (elemento silenciador, bronce sinterizado)
- Rosca: 1/8" NPT macho
- Peso neto: 0.22 oz/unidad
- Presión de trabajo: 0 – 116 PSI (**Ver Anexo 1, figura 1**)

2.2.4. Conector.

Conector macho de rosca para acoplamiento rápido, donde se conectan mangueras para uso neumático, por donde pasara aire comprimido Excelente para aplicaciones en interior, exterior y aplicaciones de campo neumático.

Especificaciones técnicas:

- Fluido: Aire
- Presión de Trabajo: 0 a 10.3 Bar ~ 0 a 150 PSI
- Temperatura de Trabajo: 0°C a 60°C ~ 32°F a 140°F
- Acero inoxidable(**Ver Anexo 2, figura 2**)

2.2.5. Electroválvula

Estos componentes son los encargados de controlar el estado y funcionamiento de los actuadores de un sistema de aire comprimido permitiendo o restringiendo el paso del fluido. Además, regulan los niveles de presión y caudal que llegan desde la estación compresora. Análogamente a los circuitos eléctricos se asemejan a conmutadores e interruptores en el control de encendido o apagado de diversos dispositivos

2.2.6. Válvulas distribuidoras

Conocidas también con el nombre de válvulas de vías, debido a su característica de presentar orificios de conexiones (vías) para dirigir la trayectoria del fluido de trabajo, con el fin de accionar elementos actuadores como por ejemplo el avance y retroceso del vástago de un cilindro; además se diferencian por la presencia de posiciones, y los distintos tipos de accionamiento y retorno que puedan tener

2.2.6.1. Vías y posiciones

El número de vías de una válvula de distribución indica la cantidad máxima de orificios de conexión que puedan conectarse en ésta. De la misma manera, el número de posiciones señala las posibles conexiones internas que se puede conseguir entre las vías de la válvula distribuidora.

Las válvulas distribuidoras se identifican por números según la cantidad de vías y posiciones de la siguiente manera:

- ✓ El primer número indica la cantidad de vías de a válvula.
- ✓ El segundo número indica la cantidad de posiciones de la válvula.

Por ejemplo, si se menciona la válvula 5/3 se sabe que posee cinco vías conectoras y tres posiciones diferentes de conexión.

Por lo general, las válvulas de distribución presentan de dos a tres posiciones de conexión y de dos o más vías de conectores. Según la normativa ISO 1219, la representación simbólica de las válvulas emplea cuadrados para indicar el número de posiciones y pequeñas líneas sobre dichos cuadrados para señalar la cantidad de vías como se muestra en la **Fig.(1) anexo 3**

Para las conexiones entre las vías que se realizan al interior de las válvulas se emplean flechas que indican el sentido de circulación del aire comprimido, estas flechas pueden ser unidireccionales o bidireccionales según la necesidad. La vías también pueden permanecer cerradas apareciendo un símbolo parecido a una letra te mayúscula (T). La **Fig.(1) anexo 3** indica por medio de dos ejemplos como se podrían conectar las vías al interior de las posiciones.

Las vías de una válvula se diferencian por la función específica que realizan, para identificarlas se emplea un código de números o letras según la normativa que se aplique.

Conociendo que cada posición de una válvula desempeña una determinada función, al esquematizar un circuito cada posición se grafica en estado de reposo y se entiende que al haber un accionamiento externo las posiciones de la válvula cambian de lugar indicando la nueva tarea asignada. Se esquematiza esta explicación en la **Fig.(2) anexo 3** con el control de un cilindro por medio de una válvula de mando 4/2.

2.2.7. Accionamientos de las válvulas

Para llevar las válvulas de una posición a la otra es necesario contar con un accionamiento. Los símbolos utilizados para representar los tipos de

accionamiento están contenidos en la norma DIN ISO 1219. Estos accionamientos pueden ser de los de los siguientes tipos:**Fig.(1) anexo 4**

2.2.7.1. Válvulas monoestables

Son válvulas que poseen una bobina de activación y al extremo opuesto de la válvula un muelle recuperador. Para que la válvula cambie de posición es necesario aplicar un flujo de corriente permanente que mantenga energizada la bobina y se provoca el retorno a su posición normal cuando dicho flujo de energía es interrumpido.

2.2.7.2. Válvulas biestables

Son válvulas que poseen dos bobinas de activación. Para que la válvula cambie de posición es necesario aplicar un pequeño pulso eléctrico a una de las bobinas. Para que retorne a su posición normal, es necesario dar un impulso a la otra bobina. Debido a la ausencia de muelle, la segunda bobina es la que provoca el retorno a la posición inicial de la válvula al recibir el impulso eléctrico correspondiente.

La función en los sistemas de válvulas biestables es la de memorizar la señal, es decir que no es necesario mantener la bobina permanentemente energizada

Datos técnicos:

- Fluido: Aire comprimido Filtrado, lubricado o no lubricado
- Presión de Trabajo: 1.5 a 8 Bar ~ 21 a 114 PSI
- Temperatura de Trabajo: -5°C a 60°C ~ 23°F a 140°F
- Tiempo de Respuesta: 0.05 segundos Max.
- Ciclaje: en Válvulas 5/2: 5 Ciclos/segundo, en válvulas 5/3: 3 Ciclos/segundo, en válvulas de 1/2: 3 Ciclos/segundo.

2.2.8. Distribuidor de aire.

Distribuidor de aire con ocho válvulas de antirretorno autocerrantes. Un distribuidor común (QS-6 para tubo de plástico PUN 6 x 1) permite alimentar aire comprimido al control a través de ocho conexiones individuales (QS-4 para tubo de plástico PUN 4 x 0.75).**(Ver Anexo 5, figura 1)**

2.2.9. Cilindro neumático.

Los cilindros neumáticos independientemente de su forma constructiva, representan los actuadores más comunes que se utilizan en los circuitos neumáticos. Existen dos tipos fundamentales de los cuales derivan construcciones especiales.**(Ver Anexo 5, figura 2)**

2.2.9.1. Cilindros de simple efecto.

con una entrada de aire para producir una carrera de trabajo en un sentido.

Un cilindro de simple efecto desarrolla un trabajo sólo en un sentido. El émbolo se hace retornar por medio de un resorte interno o por algún otro medio externo como cargas, movimientos mecánicos, etc. Puede ser de tipo “normalmente dentro” o “normalmente fuera”.

2.2.9.2. Cilindros de doble efecto

Con dos entradas de aire para producir carreras de trabajo de salida y retroceso.

Los cilindros de doble efecto son aquellos que realizan tanto su carrera de avance como la de retroceso por acción del aire comprimido. Su denominación se debe a que emplean las dos caras del émbolo (aire en ambas cámaras), por lo que estos componentes sí que pueden realizar trabajo en ambos sentidos.

Sus componentes internos son prácticamente iguales a los de simple efecto, con pequeñas variaciones en su construcción. Algunas de las más notables las

encontramos en la culata anterior, que ahora ha de tener un orificio roscado para poder realizar la inyección de aire comprimido (en la disposición de simple efecto este orificio no suele prestarse a ser conexionado, siendo su función la comunicación con la atmósfera con el fin de que no se produzcan contrapresiones en el interior de la cámara).

2.2.9.3. Partes de un cilindro.

- ✓ Camisa o tubo; están diseñados en acero estirado sin soldaduras o costuras y sus dimensiones depende del trabajo a ser utilizados.
- ✓ Vástagos; sus materiales de construcción pueden ser normales o reforzados, en acero cromado y rectificado de gran precisión, con rosca en su extremo.
- ✓ Tapas; depende del fabricante para su colocación y generalmente son de acero que van soldadas, atornilladas o roscadas.
- ✓ Pistón o émbolo; hecho de alguna aleación de aluminio, ó de acero ó fundición de cromo con níquel.
- ✓ Base.
- ✓ Sello de Embolo.
- ✓ Casquillo Guía.

Datos técnicos:

- Fluido: Aire comprimido Filtrado, lubricado o no lubricado
- Presión de Trabajo: Doble efecto : 1 a 9 Bar ~ 14 a 130 PSI
- Temperatura de Trabajo: -5°C a 70°C ~ 23°F a 158°F
- Amortiguación: Elástica

2.2.10. Estructura

La estructura del tablero didactico esta diseñada para alojar los diferentes dispositivos y componentes neumaticos y electroneumaticos, fabricada con un material de hierro dulce dividida en secciones de 25cm de distancia entre cada seccion, donde van insertadas los bloques de madera. **(Ver Anexo 6 Figura 1)**

CAPITULO III

3. PROPUESTA DE INNOVACIÓN Y SOLUCIÓN AL PROBLEMA

3.1. IMPACTO SOCIAL COMUNITARIO

El proyecto “IMPLEMENTACIÓN DE UN MÓDULO DIDÁCTICO NEUMÁTICO Y ELECTRONEUMÁTICO ENFOCADO A PROCESOS INDUSTRIALES PARA EL TECNOLÓGICO PADRE ANTONIO BERTA” realizado en el Instituto Tecnológico Padre Antonio Berta sede Sumunpaya beneficia a los estudiantes y los Docentes de las carreras de Electricidad Industrial.

3.2. ELABORACIÓN DEL PLAN DE MANTENIMIENTO

Todos los elementos del tablero electroneumático que están en movimiento requieren de un mantenimiento adecuado.

Los materiales requieren de alguna lubricación para su correcto funcionamiento. La falta de esta lubricación lleva a que se produzca movimientos lentos, vibraciones, sonidos, aumento de temperatura y recorte en la vida útil.

Por lo que es necesario realizar un plan de mantenimiento preventivo para evitar problemas en los equipos y lesiones en los usuarios cuando ocurra una u otra falla al momento de realizar la conexión de circuitos electroneumáticos.

Objetivo del plan de mantenimiento

El plan de mantenimiento tiene como objetivo de prevenir daños internos en los equipos, garantizando una vida útil de los elementos logrando un rendimiento del cien por ciento durante un periodo de vida considerable.

Beneficios del plan de mantenimiento

Los beneficios más relevantes del manual de mantenimiento son:

- Prevenir daños en los equipos.
- Garantizar una vida más útil y duradera de los elementos neumáticos.

- Evitar gastos innecesarios en cambio de equipos.
- Garantizar un funcionamiento y rendimiento adecuado en los elementos.

Mantenimiento de cilindros

El aire comprimido puede resultar peligroso si se maneja de manera inadecuada. El mantenimiento de los sistemas neumáticos deberá ser realizado por personal calificado o bajo la supervisión de un experto.

Antes de llevar a cabo el mantenimiento, corte el suministro de aire y desmonte los equipos del tablero neumático.

Procedimiento de desmontaje

Extraiga el anillo de retención y la arandela plana de la culata anterior, elimine la grasa usada y coloque todas las piezas sobre un paño limpio en un ambiente limpio. Retire la junta del vástago usada mediante un destornillador de punta fina en caso necesario.

Procedimiento de lubricación

Procedemos a lubricar las siguientes piezas:

- Junta del vástago.
- Ranura de la junta del vástago en la culata delantera

Podemos utilizar cualquier lubricante adecuado se recomienda utilizar aceite tipo ISO VG32 para elementos neumáticos.

Si se nota un excesivo desperdicio de aire por fugas sustituya las juntas.

- No permita que el polvo forme depósitos en la superficie externa del actuador y del soporte de montaje.

- Después de realizar el mantenimiento, conecte el suministro de aire y lleve a cabo una supervisión adecuada de funcionamiento y fugas para asegurarse de que el equipo está en perfectas condiciones.
- Compruebe periódicamente la superficie de la barra, el sello de la varilla y la superficie externa del tubo del cilindro. Cualquier daño o corrosión que aparezca en estos componentes podría aumentar la fricción y dar lugar a condiciones peligrosas. Sustituya el actuador entero si aparecen alguna de estas condiciones.
- Revise periódicamente para detectar la presencia de lubricación.

Mantenimiento de válvulas

La vida de las válvulas depende de los ciclos de conmutación realizados, por lo que en función de este dato se realiza la programación del mantenimiento preventivo.

Podemos realizar un mantenimiento preventivo cada 8 mil millones de ciclos de conmutación o un año, y cada 24 millones de ciclos de conmutación o 3 años.

Debemos realizar los controles visuales de fugas, vibraciones o calentamiento, desarmes parciales, limpieza de elementos y recambio preventivo de partes deterioradas.

El montaje incorrecto de las válvulas afecta seriamente al periodo de vida, esto incluido con la calidad del aire si es limpio húmedo y lubricado.

- **Desmontaje y limpieza de partes**
- Cortar el suministro de aire y desmontar el componente.
- Utilizar las herramientas correctas y procurar sujetar con cuidado sin dañar los cuerpos de las válvulas y los bujes.
- Lavamos las partes con desengrasantes industriales y pincel o cepillo de limpieza, sopleando con aire a presión limpio y seco.
- Repetimos el procedimiento hasta tener una limpieza adecuada.

- Secar todas las partes correctamente antes de iniciar el armado
- Lubricar previamente las superficies deslizantes y las guarniciones.

Mantenimiento de la unidad de mantenimiento

- Puede realizarse un mantenimiento por períodos semanales, cada 200 horas de servicio, cada 600 horas y cada 5000 horas (ó 2 años).
- Realizar controles visuales de fugas, drenado de condensados, nivel del lubricante y regulación de goteo, desarmes parciales, limpieza de elementos (vasos, elementos filtrantes, etc.) y recambios preventivos de partes deterioradas.

Purgar del condensador

- Desenroscar o presionar la perilla del drenaje para que el condensado evacue por la parte inferior. Finalizada la evacuación ajustar manualmente la perilla hasta eliminar fugas. De persistir una fuga por el drenaje, interrumpir el suministro, quitar la perilla y limpiar los conos de asiento de la válvula.

Cambio de lubricante

- Serrar el paso de aire y reponer desenroscando el vaso o por el tapón superior.
- Llenar sólo con los aceites recomendados hasta dejar libres unos 10 mm de la parte visible del vaso.
- Se aconseja lavar periódicamente las partes, inclusive el filtro sinterizado del tubo de aspiración de aceite

Limpieza de elementos filtrantes

- Los elementos sinterizados pueden lavarse por inmersión en cualquier solvente industrial o nafta, complementando con pincel o cepillo de limpieza y sopleteando de adentro hacia afuera con aire limpio y seco. Es

conveniente repetir la operación varias veces hasta obtener una limpieza a fondo del elemento.

3.3. SEGURIDAD INDUSTRIAL

La Seguridad Industrial e higiene ocupacional en las empresas, son factores de máxima importancia para el desarrollo óptimo de las actividades, aumento de la productividad y mejora de las condiciones de trabajo de las personas, permitiendo la prevención y control de riesgos, accidentes y siniestros capaces de producir daños o perjuicios a las personas, bienes al medio ambiente, mediante la regulación y aplicación de la normativa nacional e internacional vigente.

3.3.1. Equipos de protección personal

Los EPP comprenden todos aquellos dispositivos, accesorios y vestimentas de diversos diseños que emplea el trabajador para protegerse contra posibles lesiones.

Los equipos de protección personal (EPP) constituyen uno de los conceptos más básicos en cuanto a la seguridad en el lugar de trabajo y son necesarios cuando los peligros no han podido ser eliminados por completo o controlados por otros medios como, por ejemplo: Controles de Ingeniería.

3.3.2. Uso y cuidado de herramientas de mano

La seguridad en el uso de las herramientas de mano comienza con la selección de la herramienta correcta para ejecutar la tarea deseada y el uso de la forma que se consideró al diseñarla. Elija una herramienta que le permita mantener la muñeca recta, no doblada.

Antes de comenzar el trabajo, revise las herramientas para asegurar que no tengan defectos. Reemplace las asas rajadas, astilladas o rotas, así como las cuchillas desgastadas en herramientas de corte. Reemplace o repare las

herramientas y/o cordones eléctricos rotos. Mantenga las herramientas limpias, afiladas y en buenas condiciones de funcionamiento. Cuando termine su trabajo, devuelva las herramientas a sus lugares de almacenaje.

Al usar las herramientas, evite ejercer demasiada fuerza con las que no están diseñadas para ello. Con las herramientas de corte, sujete firmemente el mango en la palma de la mano y haga los cortes alejándose del cuerpo, nunca tirando de la herramienta hacia usted. Lleve las herramientas filosas alejadas del cuerpo, nunca en un bolsillo. Mantenga las herramientas filosas alejadas de los bordes de superficies y de lugares donde alguna persona pueda entrar en contacto con la herramienta al pasar.

3.3.3. Uso de la ropa de trabajo

La correcta elección ropa laboral para electricistas es crucial a la hora de desempeñar su trabajo y es que podría llegar, incluso, a salvarles la vida.

Un aspecto clave relacionado con la seguridad en el trabajo del ámbito de los electricistas es la intensidad de la tensión eléctrica a la que tendrá que exponerse el trabajador.

Es por esta razón, por lo que antes de contratar a una persona para el puesto, desde el departamento de RRHH se evalúan los diferentes riesgos laborales y se les da una solución. Además, se estudia el vestuario y el calzado laboral para que el electricista profesional pueda protegerse.

3.4. COSTOS, PRESUPUESTOS Y PRECIO DE VENTA

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT.	P/UNIT	P/TOTAL
1	Fierros	Barra	3	90	270
2	Madera	Pieza	1	400	400
3	Cilindros	Pieza	4	210	840
4	Electrovalvulas	Pieza	4	500	2000
5	Conectores	Pieza	10	10	100
6	Silenciadores	Pieza	6	15	90
7	Manguera poliuretano	Metro	10	8	80
8	Filtro regulador	Piza	1	230	230

Total = 4010.00 Bs.

Debido a que el proyecto “**IMPLEMENTACIÓN DE UN MÓDULO DIDÁCTICO NEUMÁTICO Y ELECTRONEUMÁTICO ENFOCADO A PROCESOS INDUSTRIALES PARA EL TECNOLÓGICO PADRE ANTONIO BERTA**”, es un tablero didáctico que será utilizado en prácticas de diseño y armado de circuitos electro-neumáticos dentro del ITPAB no cuenta con un precio de venta.

RESULTADOS ESPERADOS

4. Mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes de la carrera de electricidad industrial.
5. Contar con una herramienta didáctica para el docente de la materia.
6. Elevar el nivel académico de los estudiantes de la carrera de electricidad industrial

CONCLUSIONES

El trabajo de titulación cumple con el objetivo de plasmar los conocimientos teóricos en un diseño, automatización, implementación o mejora de máquinas y procesos.

El módulo electroneumático cumple con los parámetros de diseño, siendo una herramienta flexible y didáctica para el estudiante.

Al realizar las prácticas en el tablero electroneumático se encontró cierto grado de dificultad según el proceso a realizar, con lo que es beneficioso ya que impulsa al estudiante a pensar nuevos caminos de solución y a implementar distintos materiales.

El módulo electroneumático es de fácil adaptación de posiciones, debido a que se puede desmontar sin ninguna herramienta y ser ubicado de maneras distintas para la manipulación y simulación de los circuitos.

Los materiales neumáticos son de fácil maniobrabilidad, ya que las bases diseñadas en donde se encuentran sujetos son de fácil montaje y desmontaje al panel, facilitando el desplazamiento por toda el área de trabajo y pudiendo ubicarlos conforme a la necesidad.

RECOMENDACIONES

Que la formación del estudiante este dirigida a la parte práctica, para lograr que los estudiantes tengan defensas para competir en ámbito laboral y esto se lo lograra con la implementación de laboratorios equipados con materiales y software correspondientes.

Se recomienda que, para el funcionamiento adecuado del tablero neumático, se debe tener a los materiales no expuestos a la corrosión, por lo que es necesario guardarlos en los cajones de almacenamiento una vez finalizado las prácticas de los circuitos.

Para de realizar cualquier práctica los estudiantes deben ser orientados por el docente.

Se recomienda redactar un manual del usuario para la correcta utilización de del módulo y, para ser usada la herramienta al cien por ciento y no cometer equivocaciones logrando una comprensión y aprendizaje correcto.

FUENTES DE INFORMACIÓN BIBLIOGRÁFICA

1. BIBLIOGRAFÍA AGUINAGA, Álvaro; CRUZ, Daniela: Control Automático. Quito: Escuela Politécnica Nacional, Facultad de Ingeniería Mecánica, 2008. 106 p.
2. CROSER, P: Neumática. Décima primera edición. Esslingen: Festo Didactic KG, 1991. 230 p. ISBN 3-8127-3137-1.
3. ECHEVERRÍA PROAÑO, Flavio; GRANDA TUFÍÑO, Félix: Diseño y construcción de un tablero electro neumático didáctico. Quito: Escuela Politécnica Nacional, Facultad de Ingeniería Mecánica, 2004. 197 p.
4. FESTO DIDACTIC: Catalog 1996: Vocational and continuing training in automation technology. Primera edición. Esslingen: Festo Didactic KG, 1996. 129 p. GEA,
5. JOSÉ; LLADONOSA, Vicent: Circuitos básicos de ciclos neumáticos y electroneumáticos. Tercera edición. Barcelona, 1998. INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN. Código de dibujo técnico-mecánico. Quito: INEN, 1989. 145 p. (Normalización; 009).
6. JIMENEZ , Salvador. Instalaciones Neumáticas. Primera edición. Barcelona, Editorial UOC, 2003.
7. JÜTZ, Hermann; SCHARKUS, Eduard; ROLF, Lobert: Tablas para la industria metalúrgica. Tercera edición. Barcelona, Editorial Reverté, 1984.
8. MEIXNER, H.; SAUER, E.: Introducción a la electroneumática. Cuarta edición. Esslingen: Festo Didactic KG, 1990. 240 p.
9. ISBN 3-8127-0877-9. ROLDÁN V., José. Neumática, Hidráulica y Electricidad Aplicada. Barcelona. Editorial Thomsom Paraninfo. VARGAS T., Jaime. Fundamentos y ejercicios del dibujo mecánico. Quito: Escuela Politécnica Nacional, Facultad de Ingeniería Mecánica, 2007.

ANEXO

Anexo N° 1

Figura 1 : Filtro regulador



Fuente: <https://www.directindustry.es/prod/atlas-copco-tools/product>

Figura 2 : Tubo poliuretano 6mm



<https://www.google.com/search?q=Tubo+poliuretano+6mm>

Anexo N° 2

Figura 1 :Silenciadores 1/8



<https://www.google.com/search?q=silenciadores>

Figura 2 :conector 6x1/4



<https://www.google.com/search?q=conectores>

Anexo N° 3

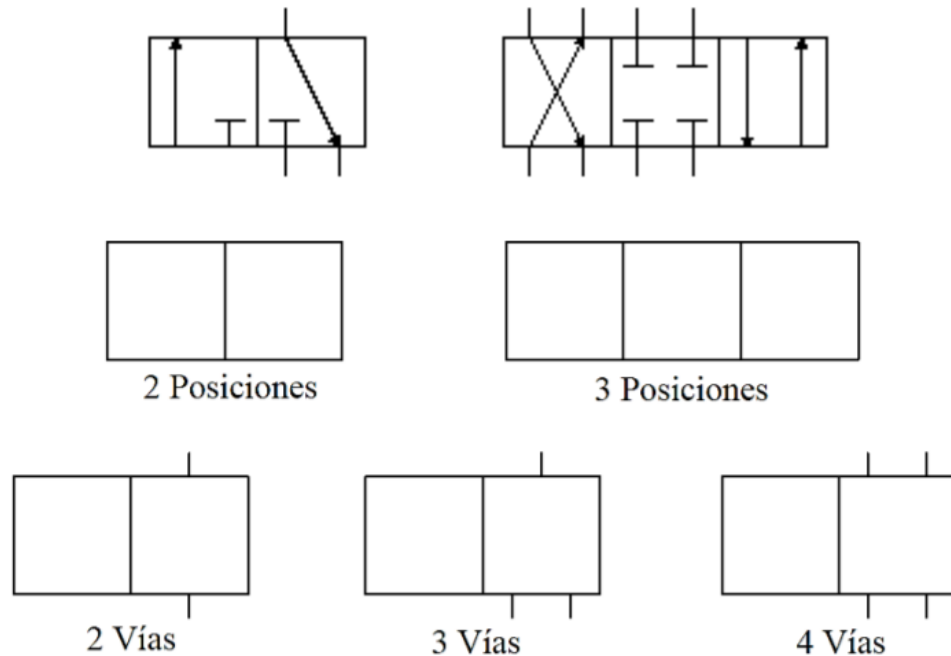
Figura 1 : Electroválvula

símbolo electroválvula biestable



<https://www.google.com/search?q=electrovalvula+neumatico>

Figura 2 : Vías y posiciones



Anexo N°4

Figura 1 : Accionamiento de las valvulas

	Por mando manual		Por pulsador		Por final de carrera
	Por palanca		Por llave		Por rodillo escamoteable
	Por pedal		Por enclavamiento		Pilotaje por presión
	Por leva		Por resorte		Pilotaje eléctrico.
Neumático					
Accionamiento neumático directo					
Accionamiento neumático indirecto (servopilotado)					
Eléctrico					
Accionamiento con simple bobina					
Accionamiento con doble bobina					
Combinado					
Funcionamiento con doble bobina, servopilotaje y pilotaje manual auxiliar					
Manual					
Accionamiento en general					
Pulsador					
Palanca con enclavamiento					
Pedal					
Mecánico					
Retorno por muelle					
Centrado por muelle					
Accionado por rodillo					
Rodillo escamoteable					

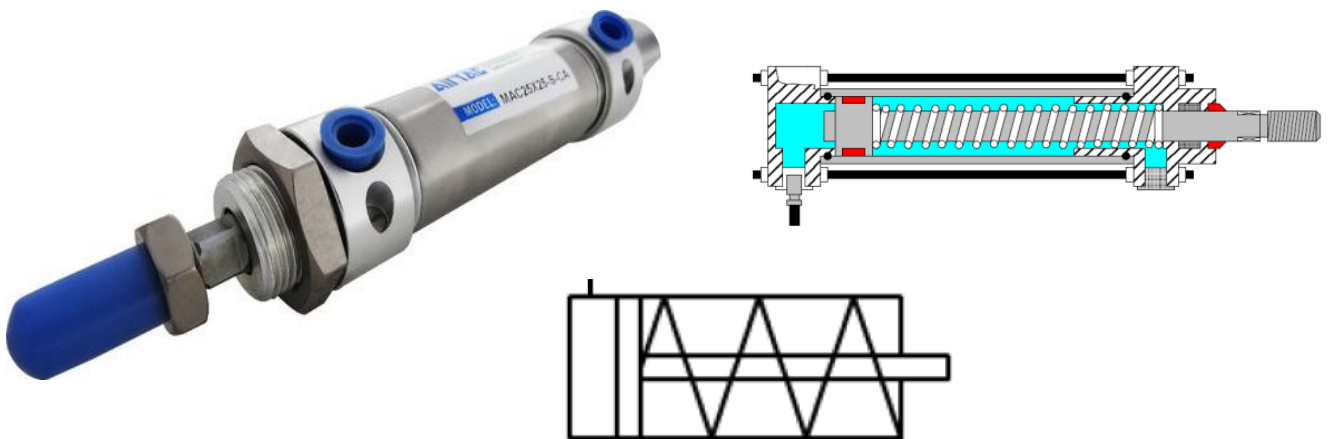
Anexo N° 5

Figura 1 : Distribuidor de aire comprimido



<https://es.aliexpress.com/i/4001021226324.html>

Figura 2 : cilindro doble efecto



<https://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-432937442-mini-cilindro-de-dob>

Anexo N° 6

Hojas de proceso de fabricación

ETAPA	IMAGEN	DESCRIPCION
1		<p>PINTADO</p> <p>DE LOS MATERIALES DEL MÓDULO DIDÁCTICO</p>
2		<p>PINTADO</p> <p>DEL MATERIAL PARA EL ARMADO DEL MÓDULO DIDÁCTICO.</p>
3		<p>ARMADO</p> <p>DE LOS COMPONENTES PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL MÓDULO DIDÁCTICO</p>
4		<p>CONEXIÓN</p> <p>SE REALIZA CON LOS COMPONENTES BANANOS FINAL DE CARRERA Y CILINDROS</p>
5		<p>TERMINADO</p> <p>DEL MÓDULO DIDÁCTICO CON SUS DIFERENTES COMPONENTES (VALVULA , CILINDRO, FINAL DE CARRERA Y OTROS</p>

Anexo N° 7

EJERCICIOS PROPUESTOS

EJERCICIO 1

Desarrollar un circuito electroneumático para el gobierno con una electroválvula monoestable de un cilindro de simple efecto, se pretende que:

- El vástago del cilindro avance al activar un pulsador (P1)
- El movimiento de retroceso se debe iniciar cuando se deje de accionar el pulsador (haya llegado o no el vástago al final de su carrera)
- Si durante el retroceso se acciona de nuevo el pulsador, se debe reiniciar el movimiento de salida, aunque el vástago no haya retornado totalmente

Se deben poder controlar tanto la velocidad de avance como la de retroceso del vástago.

SOLUCION EJERCICIO 1

Desarrollar un circuito electroneumático para el gobierno con una electroválvula monoestable de un cilindro de simple efecto, se pretende que:

- El vástago del cilindro avance al activar un pulsador (P1)
- El movimiento de retroceso se debe iniciar cuando se deje de accionar el pulsador (haya llegado o no el vástago al final de su carrera)
- Si durante el retroceso se acciona de nuevo el pulsador, se debe reiniciar el movimiento de salida, aunque el vástago no haya retornado totalmente

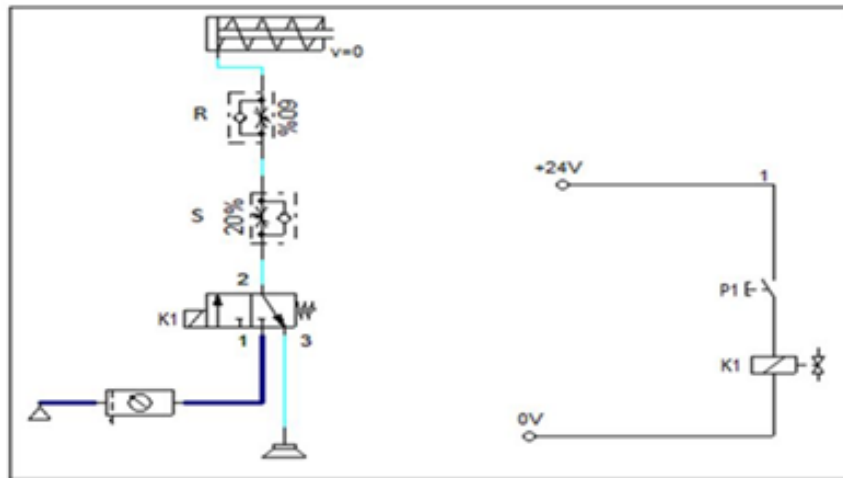
Se deben poder controlar tanto la velocidad de avance como la de retroceso del vástago.

Componentes utilizados

- Fuente o red de aire comprimido
- Unidad de mantenimiento compuesta por:
 - Filtro de aire, se encarga de evitar la intrusión en el circuito de aire de partículas y agua condensada
 - Regulación de presión, permite que el circuito trabaje a la presión adecuada
- Fuente de tensión a 0 V y 24 V
- Cilindro de simple efecto normalmente en el interior. Es un dispositivo mecánico que produce fuerzas y movimientos lineales. Se acciona por la presión de un gas comprimido, típicamente aire, que actúa sobre una de las caras de un pistón interior, lo que provoca el movimiento de salida (o entrada si fuera normalmente fuera) del vástago del cilindro. El retroceso del cilindro (Fig.6) (o avance en el caso del normalmente fuera) Lucia Emilia Lucas Toca Desarrollo de prácticas para un curso de electroneumática - 33 - se produce cuando se expulsa al exterior el aire comprimido, lo que viene provocado por la acción de un muelle interior.

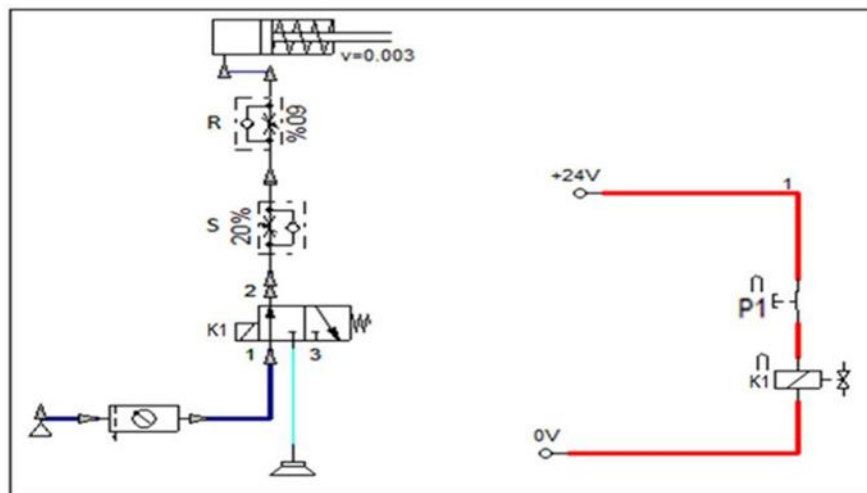
Esquema del circuito con FluidSIM Neumático

En la parte izquierda de la figura 10 se puede observar el montaje neumático, mientras que en la parte derecha se observa el montaje eléctrico. Inicialmente el circuito eléctrico está desactivado ya que el pulsador P1, aún no ha sido pulsado, y la solenoide K1 de la electroválvula no está activa; en esta situación el muelle de la electroválvula hace que ésta cierre el paso del aire al cilindro, estando éste conectado al escape, por lo que el cilindro está en su posición de reposo con el vástago en su interior.



Montaje del ejercicio 1 de la práctica 1.

En la figura siguiente se muestra la situación de los circuitos cuando el pulsador P1 ha sido accionado; La corriente eléctrica fluye y activa la solenoide K1, que hace que cambie de posición la electroválvula permitiendo el paso de aire al cilindro y produciendo la salida del vástago.

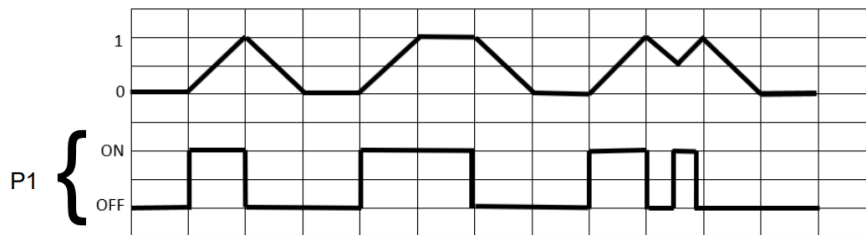


Activación del pulsador P1 en el montaje del ejercicio 1 de la práctica 1.

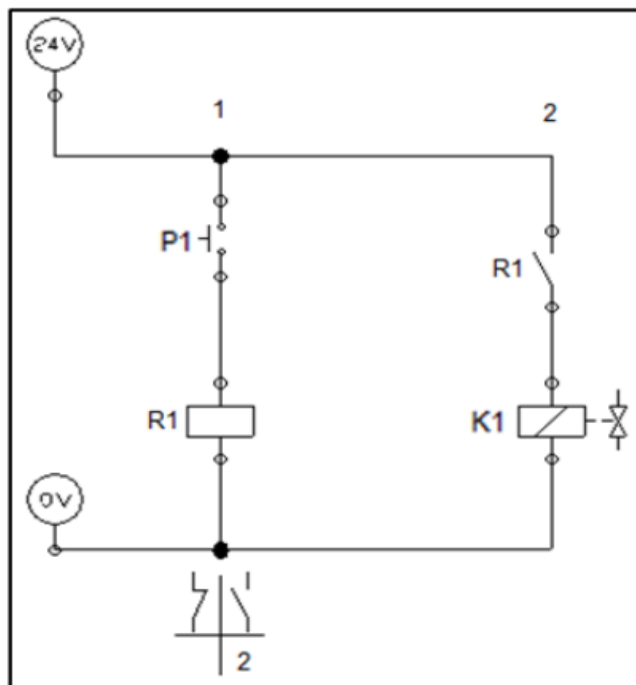
Cuando el pulsador P1 deje de estar activado, haya llegado el vástago al final de su carrera o no, se volverá a la posición inicial, Figura 10. Si mientras el

vástago está retrocediendo se vuelve activar el pulsador, se reinicia el movimiento de salida. Controlando los grados de cierre/apertura de los reguladores unidireccionales de caudal S y R se controlan las velocidades de salida y retroceso del vástago respectivamente.

Diagrama de secuencia del circuito



La parte eléctrica de este primer ejercicio se podría resolver utilizando un relé, lo que daría más versatilidad al control. Para este caso se incluye el esquema eléctrico de la solución en la Figura 12; la parte neumática no sufre cambios respecto a la de la Figura 10.



Mando eléctrico para resolver el ejercicio 1 de la práctica 1 con relé.

Un relé es un dispositivo con una bobina electromagnética; cuando pasa corriente por ella atrae o repele un elemento conductor que abre y/o cierra un/os contacto/s, que son los que permiten que se conecten/desconecten las bobinas de las electroválvulas.

En este circuito, cuando se activa el pulsador P1 pasar la corriente por la bobina del relé R1, lo que cierra los contactos, R1, y con ello se activa el solenoide de la electroválvula K1. El resto del circuito funcionaria de la misma forma anteriormente explicado. Es una buena forma de activar un circuito, estando a cierta distancia del circuito.

EJERCICIO 2

Desarrollar un circuito electroneumático para el gobierno con una electroválvula monoestable de un cilindro de simple efecto, se pretende que:

- El vástago del cilindro avance al activar un pulsador (P1), el avance debe continuar, aunque se deje de accionar el pulsador
- El movimiento de retroceso no se iniciará hasta que P1 deje de estar activo y se pulse un segundo pulsador (P2); el accionamiento de P1 debe ser prioritario sobre el de P2
- Si durante el retroceso se acciona P1, se debe reiniciar el movimiento de salida, aunque el vástago no haya retornado totalmente y P2 siga pulsado

Se deben poder controlar tanto la velocidad de avance como la de retroceso del vástago.

EJERCICIO 3

Desarrollar un circuito electroneumático para el gobierno con una electroválvula monoestable de un cilindro de simple efecto, se pretende que:

- El vástago del cilindro avance al activar un pulsador (P1), el avance debe continuar, aunque se deje de accionar el pulsador
- El movimiento de retroceso se iniciará al activar un segundo pulsador (P2), esté o no activado P1; el accionamiento de P2 debe ser prioritario sobre el de P1
- Si durante el retroceso se deja de accionar P2 y se acciona P1, se debe reiniciar el movimiento de salida. Se deben poder controlar tanto la velocidad de avance como la de retroceso del vástago.

ESQUEMA DE ARMADO.

- **Ejercicico 2**

Desarrollar un circuito electroneumático para el gobierno con una electroválvula monoestable de un cilindro de simple efecto, se pretende que:

- El vástago del cilindro avance al activar un pulsador (P1), el avance debe continuar, aunque se deje de accionar el pulsado
- El movimiento de retroceso no se iniciará hasta que P1 deje de estar activo y se pulse un segundo pulsador (P2); el accionamiento de P1 debe ser prioritario sobre el de P2
- Si durante el retroceso se acciona P1, se debe reiniciar el movimiento de salida, aunque el vástago no haya retornado totalmente y P2 siga pulsado

Se deben poder controlar tanto la velocidad de avance como la de retroceso del vástago.

La solución del ejercicio será la siguiente

Componentes utilizados

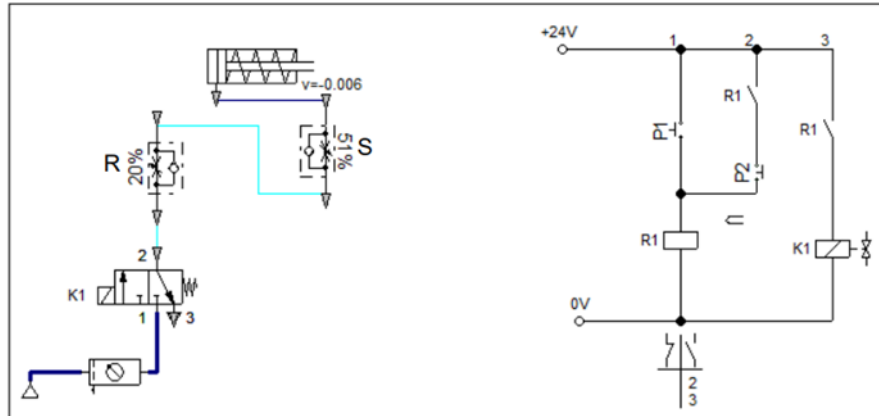
Los componentes que han sido utilizados anteriormente sólo se enumeran, comentando únicamente los que se utilizan por primera vez.

- Fuente o red de aire comprimido
- Unidad de mantenimiento
- Fuente de tensión a 0 V y 24 V
- Cilindro de simple efecto normalmente en el interior
- Electroválvula 3/2 monoestable normalmente cerrada; • Actuador de una válvula con solenoide: Cuando recibe señal del circuito eléctrico, este se lo comunica al solenoide de la electroválvula para que se active
- 2 pulsadores: Pulsadores NA accionados manualmente. En este caso se utilizan dos finales de carrera como pulsadores
- 2 reguladores de caudal unidireccionales
- Relé

Esquema del circuito con FluidSIM Neumática

En la parte izquierda de la figura 13 se puede observar el montaje neumático, mientras que la parte derecha se observa el montaje eléctrico. En el momento que se activa el pulsador P1 (del que se toman los contactos normalmente abiertos), se permite el paso de corriente al relé R1, este provoca el cierre de los contactos normalmente abiertos del relé R1 (se tiene uno en la línea 2, R1-L2 y otro en la 3, R1-L3); al cerrar el contacto R1-L3 permite la activación de la solenoide K1 de la electroválvula, lo que abre el paso de aire al cilindro, que comienza su salida; el contacto R1-L2 está instalado para realizar el mantenimiento de la señal de activación del relé R1 cuando se deje de pulsar P1, esto sucede mientras el segundo pulsador, P2, no esté pulsado, ya que es normalmente cerrado.

atmósfera, y por tanto el muelle interno del cilindro hace que el embolo comience su retroceso.

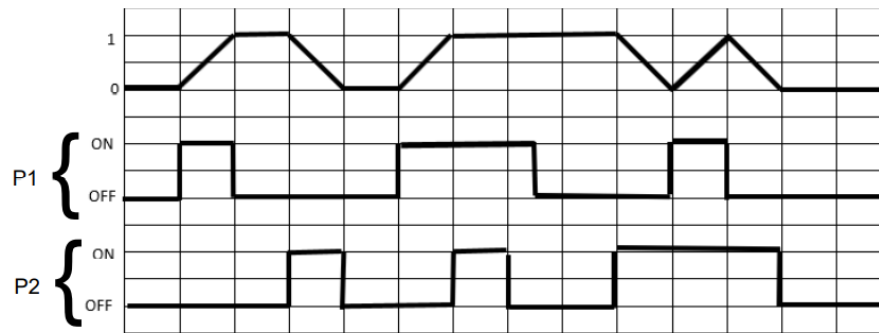


P2 activado y retroceso del embolo

Hay que señalar que, en todo momento las velocidades de salida y entrada del embolo están controladas por dos válvulas estranguladoras unidireccionales denominadas S y R respectivamente.

Hay que decir que, en el caso de pulsar simultáneamente los dos pulsadores, P1 y P2, prevalece la señal del primero, es decir, el vástago sale.

Diagrama de secuencia del circuito



Ejercicio 3

Desarrollar un circuito electroneumático para el gobierno con una electroválvula monoestable de un cilindro de simple efecto, se pretende que:

- El vástago del cilindro avance al activar un pulsador (P1), el avance debe continuar, aunque se deje de accionar el pulsador
- El movimiento de retroceso se iniciará al activar un segundo pulsador (P2), esté o no activado P1; el accionamiento de P2 debe ser prioritario sobre el de P1
- Si durante el retroceso se deja de accionar P2 y se acciona P1, se debe reiniciar el movimiento de salida

Se deben poder controlar tanto la velocidad de avance como la de retroceso del vástago

La solución del ejercicio será la siguiente:

Componentes utilizados

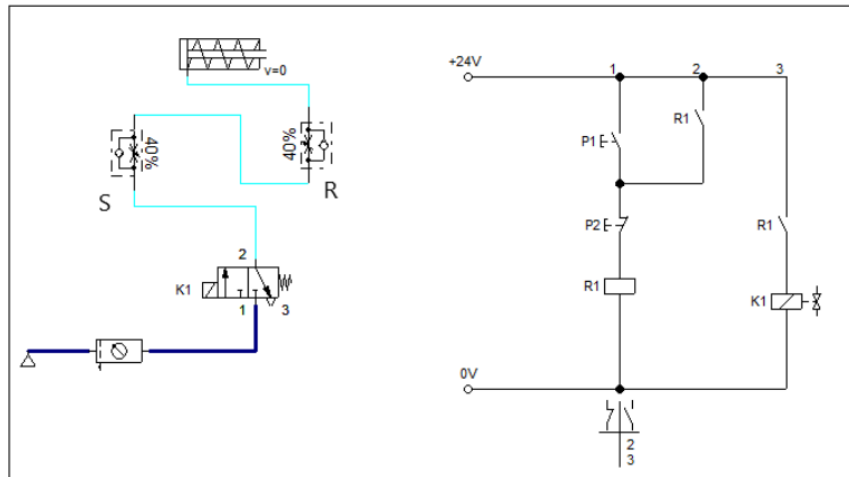
Los componentes que han sido utilizados anteriormente sólo se enumeran, comentando únicamente los que se utilizan por primera vez.

- Fuente o red de aire comprimido
- Unidad de mantenimiento
- Fuente de tensión a 0 V y 24 V
- Cilindro de simple efecto normalmente en el interior
- Electroválvula 3/2 monoestable normalmente cerrada
- Actuador de una válvula con solenoide: Cuando recibe señal del circuito eléctrico, este se lo comunica al solenoide de la electroválvula para que se active
- 1 pulsador: Pulsador NA accionado manualmente. En este caso se utiliza un final de carrera como pulsador
- 1 pulsador: Pulsador NC accionado

Esquema del circuito con FluidSIM Neumática

En la parte izquierda de la figura 16 se puede observar el montaje neumático, mientras que en la parte derecha se observa el montaje eléctrico.

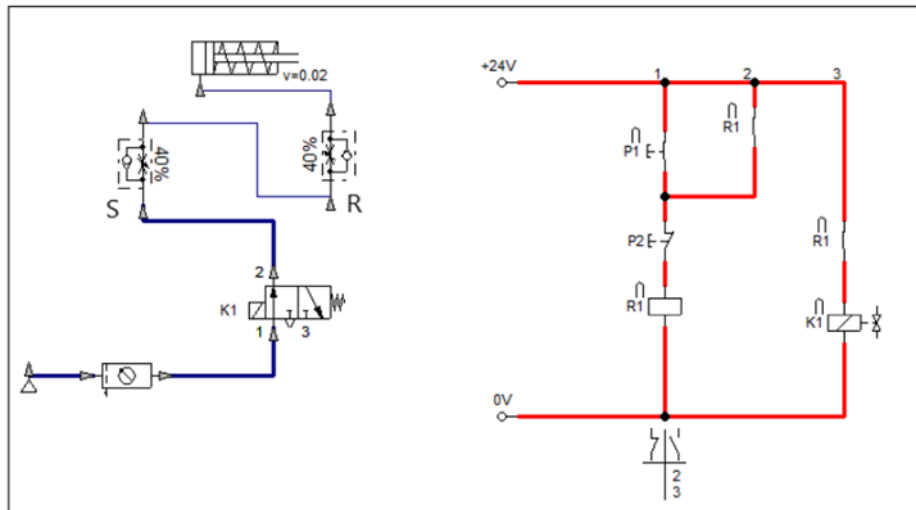
El cilindro permanece en su interior hasta que se acciona el pulsador P1.



Montaje del ejercicio 3 practica 1

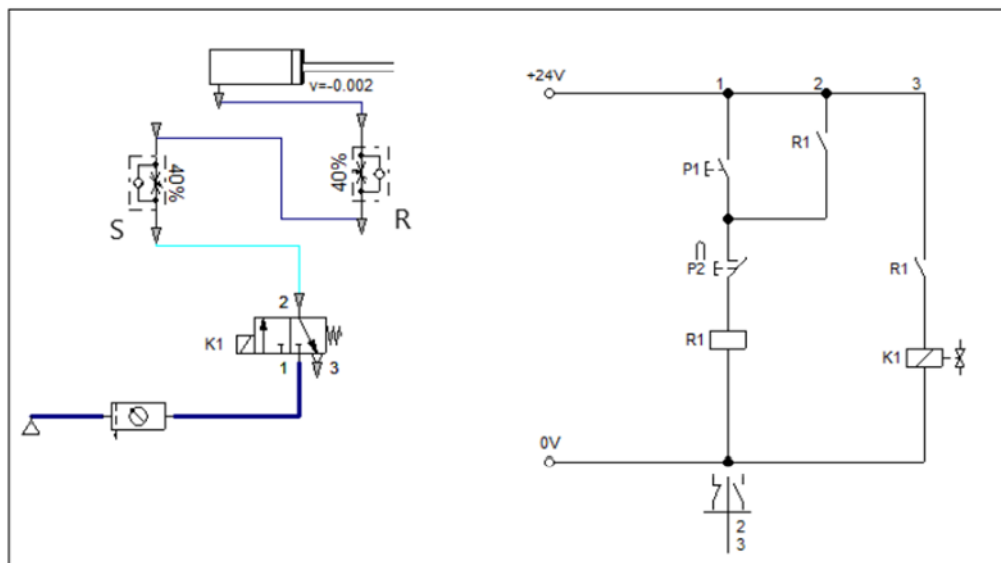
En la figura 18 se puede observar que el pulsador P1, ha sido activado, esto ha provocado que permita el paso de corriente hasta el relé R1 y el solenoide K1, ya que el pulsador P2 es un pulsador NC (normalmente cerrado). Cuando el relé recibe corriente provoca el cierre de sus contactos R1 permitiendo que, aunque el pulsador P1 deje de estar activo siga llegando corriente hasta el solenoide K1, que manda una señal a la electroválvula. Esta cambia de posición permitiendo la entrada de aire al cilindro y provocando su salida.

Tanto la velocidad de salida como de retroceso del cilindro está controlada por dos válvulas estranguladoras unidireccionales S y R respectivamente.



Activación del pulsador P1 y avance del cilindro.

En la figura 19 se puede observar cómo ha sido activado el pulsador P2, lo que provoca el retroceso del cilindro, este impide el paso de corriente hasta el solenoide K1, lo que provoca que la electroválvula vuelva a su posición inicial, conectado el cilindro al escape. El pulsador P2 es prioritario sobre P1, en el momento que P2 es activado el cilindro retrocederá, este en la posición que este.



Activación del pulsador P2 y retroceso del cilindro.

Diagrama de secuencia del circuito

