



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA EN MEATRÓNICA

**TRABAJO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE INGENIERO EN MECATRÓNICA**

TEMA:

**DESARROLLO DE PROCESOS NEUMÁTICOS A TRAVES
DE UN TABLERO DIDÁCTICO DE NEUMÁTICA EN EL
LABORATORIO DE MECATRÓNICA.**

AUTOR: HIPÓLITO IGNACIO LÓPEZ CERÓN

DIRECTOR: ING. DIEGO TERÁN

IBARRA-ECUADOR

2015

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

**AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA
UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del Proyecto Repositorio Digital Institucional determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la universidad.

Por medio del presente documento dejamos sentada nuestra voluntad de participar en este proyecto, para lo cual ponemos a disposición la siguiente información:

| | |
|-------------------------------|--|
| DATOS DEL AUTOR | |
| CEDULA DE IDENTIDAD | 0401806757 |
| APELLIDOS Y NOMBRES | LÓPEZ CERÓN HIPÓLITO IGNACIO |
| DIRECCIÓN | AV. 17 DE JULIO |
| E-MAIL | ignaciocrassy@hotmail.com |
| TELÉFONO | 0997640078 |
| DATOS DE LA OBRA | |
| TÍTULO | DESARROLLO DE PROCESOS NEUMÁTICOS ATRAVES DE UN TABLERO DIDÁCTICO DE NEUMÁTICA EN EL LABORATORIO DE MECATRÓNICA. |
| AUTOR | LÓPEZ CERÓN HIPÓLITO IGNACIO |
| FECHA | JULIO DEL 2015 |
| PROGRAMA | PREGRADO |
| TÍTULO POR EL QUE OPTA | INGENIERO EN MECATRÓNICA |
| ASESOR | ING.DIEGO TERÁN |

2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, Hipólito Ignacio López Cerón con cédula de identidad Nro. 040180675-7, en calidad de autor y titular de los derechos patrimoniales del trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior en el Artículo 144.



.....
Hipólito Ignacio López Cerón
C.I.: 040180675-7

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

**CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A
FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

Yo, Hipólito Ignacio López Cerón con cédula de identidad Nro. 040180675-7, manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la ley de propiedad intelectual del Ecuador, artículos 4, 5,6, en calidad de autor del trabajo de grado denominado: Desarrollo de procesos neumáticos a través de un tablero didáctico de neumática en el laboratorio de mecatrónica, desarrollado para optar por el título de: Ingeniero en Mecatrónica en la Universidad Técnica del Norte, que ha sido desarrollada para optar por el título de: Ingeniero en Mecatrónica en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.



.....
Hipólito Ignacio López Cerón

C.I.: 040180675-7

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CONSTANCIA

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrollo sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original, y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, octubre del 2015.



.....
Hipólito Ignacio López Cerón

C.I.: 0401806757-7

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CERTIFICO

Que la Tesis previa a la obtención del título de Ingeniero en Mecatrónica con el tema: **DESARROLLO DE PROCESOS NEUMÁTICOS ATRAVES DE UN TABLERO DIDÁCTICO DE NEUMÁTICA EN EL LABORATORIO DE MECATRÓNICA**, ha sido desarrollado y terminado en su totalidad por el Sr. Hipólito Ignacio Lope Cerón, con cédula de identidad: 040180675-7, bajo mi supervisión para lo cual firmo en constancia.



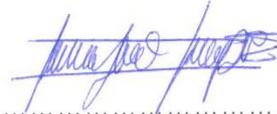
.....
Ing. Diego Terán
DIRECTOR

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

DECLARACIÓN

Yo, HIPÓLITO IGNACIO LÓPEZ CERÓN, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría, no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional y certifico la veracidad de las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

Ibarra, Octubre del 2015.



.....
Hipólito Ignacio López Cerón

- C.I.: 040163628-7

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

DEDICATORIA

Este trabajo va dedicado a mis padres, quienes son las personas que más admiro y amo, por todo el sacrificio que realizaron para que pueda prepararme y sobre salir durante toda mi vida estudiantil.

Dedico a mis hermanos que siempre se preocuparon por mí, brindándome su apoyo, consejos y cariño incondicional.

Les dedico a todo mis amigos que siempre estuvieron ahí apoyándome y creyendo en que lo podría realizar.

HIPÓLITO I.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi dios quien me dio la oportunidad de vivir, me brindo la salud y me dio una familia con quien compartir.

Agradezco a mis padres personas de gran corazón y espíritu ya quienes no podre pagarles jamás todo lo que hicieron por mí.

Agradezco de manera muy especial a dos personas: a la licenciada Mericita Páez persona sin igual, quien me brindo su cariño, se preocupó por mí y siempre me apoyo en los momentos difíciles; y a la señora Teresa Montenegro quien se convirtió en mi abuelita abriéndome las puertas de su hogar, brindándome un plato de comida, regalándome sus concejos y estando pendiente siempre de mí.

HIPÓLITO I.

RESUMEN

El objetivo principal de este trabajo es el desarrollo de una herramienta didáctica para dotar de material al laboratorio de ingeniería en mecatrónica, logrando incentivar al aprendizaje del estudiante y potenciar una formación más amplia en la parte práctica.

Con el diseño del módulo didáctico se podrá poner en práctica el diseño de circuitos neumáticos, partiendo desde los más sencillos hasta los de mayor complejidad, los mismos que estarán planteados en una manual de prácticas bien detalladas y didácticas para llamar la atención del estudiante y fortalecer el conocimiento.

El manual de prácticas está basado en procesos cotidianos en las industrias y máquinas de empresas por lo que se prepara al estudiante para una mentalización empresarial.

En el trabajo se describe la elección de componentes, diseño paso a paso del tablero didáctico neumático y de las bases de los materiales, ensamblaje del diseño y montaje de materiales, y elaboración de manual de prácticas detalladas una por una.

ABSTRACT

The main objective of this work is to develop a teaching tool to provide material engineering laboratory in mechatronics, achieving encourage student learning and promote a broader training in the practical part.

With the design of the training module you can implement the design of pneumatic circuits, starting from the simplest to the most complex, the same that will be raised in a manual rather detailed and teaching practices to the attention of the student and strengthen knowledge.

The manual is based on practical everyday processes in industries and business machines so that it prepares the student for a business mentalizing.

At work the choice of components is described, step by step design of educational board tire and bases of materials, assembly design and assembly of materials and processing practices manual detailed one by one.

ÍNDICE GENERAL

| | |
|---|-----------|
| PORTADA | i |
| AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE. | ii |
| CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE. | iv |
| CONSTANCIA. | v |
| CERTIFICO. | vi |
| DECLARACIÓN. | vii |
| DEDICATORIA. | viii |
| AGRADECIMIENTO. | ix |
| RESUMEN | X |
| ABSTRACT | XI |
| ÍNDICE DE CONTENIDO | XIII |
| ÍNDICE DE FIGURAS | XVI |
| ÍNDICE DE TABLAS | XIX |
| ÍNDICE DE ECUACIONES | XX |

ÍNDICE DE CONTENIDOS

| | |
|--|----------|
| AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE..... | ii |
| CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE | iv |
| CONSTANCIA | v |
| CERTIFICO | vi |
| DECLARACIÓN | vii |
| DEDICATORIA..... | viii |
| AGRADECIMIENTO..... | ix |
| RESUMEN..... | x |
| ABSTRACT | xi |
| ÍNDICE GENERAL..... | xii |
| ÍNDICE DE CONTENIDOS..... | xiii |
| ÍNDICE DE FIGURAS | xvii |
| ÍNDICE DE TABLAS..... | xx |
| ÍNDICE DE ECUACIONES | xx |
| 1. INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| 1.1 QUE ES NEUMÁTICA..... | 1 |
| 1.2 CAMPOS DE APLICACIÓN DE LA NEUMÁTICA..... | 2 |
| 1.1.1 APLICACIONES INDUSTRIALES..... | 2 |
| 1.1.2 APLICACIONES GENERALES EN LA TÉCNICA DE MANIPULACIÓN..... | 2 |
| 1.1.3 APLICACIONES GENERALES EN DIVERSAS TÉCNICAS ESPECIALIZADAS..... | 2 |
| 1.3 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA NEUMÁTICA | 3 |
| 1.1.4 VENTAJAS DE LA NEUMÁTICA..... | 3 |
| 1.3.2. DESVENTAJAS DE LA NEUMÁTICA..... | 4 |

| | | |
|--------------|---|-----------|
| 1.4 | AIRE COMPRIMIDO | 4 |
| 1.1.5 | COMPRESORES. | 4 |
| 1.1.6 | ASPECTOS SIGNIFICATIVOS EN LA SELECCIÓN DE UN COMPRESOR. | 4 |
| 1.1.7 | TIPOS DE COMPRESORES. | 5 |
| 1.5. | TRATAMIENTO DEL AIRE COMPRIMIDO..... | 10 |
| 1.6. | COMPONENTES PARA EL TRATAMIENTO DEL AIRE COMPRIMIDO | 10 |
| 1.6.1. | UNIDAD DE MANTENIMIENTO. | 10 |
| 1.6.2. | FILTRO DE AIRE COMPRIMIDO. | 10 |
| 1.6.3. | REGULADOR DE PRESION. | 11 |
| 1.6.4. | LUBRICADOR. | 11 |
| 1.7. | DEPÓSITO DE AIRE COMPRIMIDO | 12 |
| 1.8. | ACTUADORES NEUMATICOS | 12 |
| 1.8.1. | Partes de un cilindro. | 13 |
| 1.8.2. | CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS. | 13 |
| 1.9. | CILINDROS NEUMÁTICOS | 15 |
| 1.9.1. | CILINDROS DE SIMPLE EFECTO. | 16 |
| 1.9.2. | CILINDROS DE DOBLE EFECTO. | 17 |
| 1.9.3. | CILINDROS ROTATIVOS. | 20 |
| 1.10. | VÁLVULAS NEUMÁTICAS | 21 |
| 1.10.1. | VÁLVULAS DE VÍAS | 22 |
| 1.10.2. | CLASIFICACIÓN DE LAS VÁLVULAS DE VÍAS. | 25 |
| 1.10.3. | VÁLVULAS DE BLOQUEO. | 30 |
| 1.10.4. | VÁLVULAS DE PRESIÓN. | 33 |
| 2. | DISEÑO DEL TABLERO NEUMÁTICO | 35 |
| 2.1. | DESARROLLO DEL TABLERO NEUMÁTICO EN PLANCHA DE ALUMINIO..... | 38 |
| 2.1.1. | TABLERO NEUMÁTICO. | 39 |
| 2.1.2. | SISTEMA DE SOPORTE. | 46 |

| | |
|--|-----------|
| 2.1.3. MUEBLE Y CAJONES DE ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS NEUMÁTICOS. | 47 |
| 2.2. COMPONENTES | 48 |
| 2.2.1. COMPONENTES NEUMÁTICOS. | 48 |
| 2.2.2. ACCESORIOS DE COMPONENTES NEUMÁTICOS | 51 |
| 2.2.3. ELEMENTOS MECÁNICOS. | 52 |
| CAPITULO III | 53 |
| 3. MANUAL DE PRÁCTICAS | 53 |
| 3.1. PRACTICAS NEUMATICAS | 53 |
| 3.1.1. Título. | 54 |
| 3.1.2. Objetivo de la práctica. | 54 |
| 3.1.3. Lista de materiales. | 54 |
| 3.1.4. Descripción del ejercicio. | 54 |
| 3.1.5. Animación del proceso en SOLIDWORKS. | 54 |
| 3.1.6. Esquema del circuito en fluidSIM. | 55 |
| 3.1.7. Diagrama de fases. | 55 |
| 3.1.9. Descripción de la solución de la práctica. | 58 |
| 3.1.10. Circuito armado en el tablero neumático. | 58 |
| 3.1.11. Preguntas. | 58 |
| 3.2. CONCEPTOS PARA EL DESARROLLO DE LAS PRÁCTICAS | 58 |
| 3.2.1 Movimientos de desplazamiento y posicionamiento. | 59 |
| 3.2.2 Movimientos continuos. | 59 |
| 3.2.3 Movimientos repetitivos. | 59 |
| 3.2.4 Movimientos simultáneos. | 59 |
| 3.2.5 Movimientos con distintas velocidades. | 59 |
| 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... | 60 |
| 4.1. CONCLUSIONES: | 60 |
| 4.2 RECOMENDACIONES:..... | 60 |

| | |
|----------------------------------|-----------|
| BIBLIOGRAFÍA | 62 |
| ANEXOS | 63 |
| ANEXO 1: FOTOGRAFIAS | 64 |
| ANEXO 2: PLANOS | 69 |
| ANEXO 3: MANUAL DE MANTENIMEINTO | 74 |
| ANEXO 4: MANUAL DE PRÁCTICAS | 102 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Fig.1 Compresor de pistón. | 6 |
| Fig. 1.1 Compresor de Membrana. | 6 |
| Fig. 1.2 Compresor Rotativo. | 7 |
| Fig.1.3 Compresor de Tornillo. | 8 |
| Fig.1.4 Compresor Root. | 8 |
| Fig.1.5 Turbocompresor Axial. | 9 |
| Fig.1.6 Turbocompresor Axial. | 9 |
| Fig.1.7 Unidad de Mantenimiento. | 10 |
| Fig.1.8 Filtro de Aire Comprimido. | 11 |
| Fig.1.9 Regulador de Presión. | 11 |
| Fig.1.10 Lubricador | 12 |
| Fig.1.11 Depósito de Aire Comprimido. | 12 |
| Fig.1.12 Parte de un cilindro | 13 |
| Fig. 1.13 Tipos de Cilindros Neumáticos. | 15 |
| Fig.1.14 Cilindro de Embolo. | 16 |
| Fig.1.15 Cilindro de Membrana | 17 |
| Fig.1.16 Cilindro de Membrana Enrollable. | 17 |
| Fig.1.17 Cilindro de amortiguación interna | 18 |
| Fig.1.18 Cilindro de Vástago Pasante. | 18 |
| Fig.1.19 Cilindro Posicionador. | 19 |
| Fig.1.20 Cilindro de Tandem. | 19 |
| Fig.1.21 Cilindro de Percusión. | 20 |
| Fig.1.22 Cilindro Telescópico. | 20 |
| Fig.1.23 Cilindro Rotativo. | 21 |
| Fig.1.24 Cilindro de Cable. | 21 |
| Fig.1.25 Cilindro de Embolo Giratorio. | 21 |

| | |
|--|----|
| Fig.1.26 Representación simbólica de válvula de vías según DIN ISO | 22 |
| Fig.1.27 Representación cantidad de conexiones y posiciones. | 23 |
| Fig.1.28 Representación accionamiento manual. | 23 |
| Fig.1.29 Representación accionamiento mecánico. | 24 |
| Fig.1.30 Representación accionamiento neumático. | 24 |
| Fig.1.31 Representación accionamiento eléctrico. | 24 |
| Fig.1.32 Válvula de Asiento. | 25 |
| Fig.1.33 Válvula de corredera. | 25 |
| Fig.1.34 Válvula 2/2 Vías. | 26 |
| Fig.1.35. Válvula 3/2 Vías de Asiento Esférico. | 26 |
| Fig.1.36. Válvula 3/2 Vías de disco Plano. | 27 |
| Fig.1.37 válvula 3/2 Vías con accionamiento Neumático. | 27 |
| Fig.1.38 Válvula 3/2 Vías de Corredera. | 27 |
| Fig.1.39. Válvula 3/2 Vías Servopilotada. | 28 |
| Fig.1.40. Válvula 4/2 vías de asiento plano. | 28 |
| Fig.1.41 Válvula 4/2 vías de corredera. | 29 |
| Fig.1.42 Válvula 4/2 vías de corredera y Cursor. | 29 |
| Fig.1.43 Válvula 4/3 Vías. | 29 |
| Fig.1.44 Válvula 5/2 Vías. | 30 |
| Fig.1.45 Válvula antirretorno. | 30 |
| Fig.1.46 Válvula antirretorno: Desbloqueable. | 31 |
| Fig.1.47 Válvula Selectora Función “O” | 31 |
| Fig.1.48 Válvula de Simultaneidad Función “Y” | 32 |
| Fig.1.49 Válvula de escape Rápido | 32 |
| Fig.1.50 Válvula de estrangulación | 33 |
| Fig.1.51 Válvula reductora de presión | 33 |
| Fig.1.52 Válvula de secuencia | 34 |

| | |
|---|----|
| Fig. 2.1 Tablero neumático. | 36 |
| Fig. 2.2 Tablero neumático con componentes fijos. | 36 |
| Fig. 2.3 Tablero neumático simple. | 37 |
| Fig2.4 Tablero Neumático Didáctico | 38 |
| Fig. 2.5 Vista Frontal y Lateral del Tablero Neumático Didáctico. | 39 |
| Fig. 2.6 Tablero Neumático | 39 |
| Fig. 2.7 Superficie de Trabajo | 40 |
| Figura.2.8. Tornillo con tuerca se sujeción. | 41 |
| Fig.2.9. Elementos de fijación y accesorios de la unidad de mantenimiento. | 41 |
| Fig. 2.10. Elementos de fijación y cilindro de simple efecto. | 42 |
| Fig. 2.11. Elementos de fijación y cilindro de doble efecto. | 42 |
| Fig. 2.13. Elementos de fijación y válvula con rodillo. | 43 |
| Fig. 2.14. Elementos de fijación y válvula de estrangulamiento y atirretorno. | 44 |
| Fig. 2.15. Elementos de fijación y válvula de 5/2 1/8" MDO NEUMATICO. | 44 |
| Fig. 2.16. Elementos de fijación y válvula de escape rápido. | 45 |
| Fig. 2.17. Elementos de fijación y válvulas "Y" y "O". | 45 |
| Fig. 2.19. Elementos de fijación y válvula reguladora de presión. | 46 |
| Fig. 2.20. Perfil horizontal de aluminio. | 46 |
| Fig. 2.21. Partes del sistema de soporte | 47 |
| Fig. 2.22. Mueble y cajones de almacenamiento. | 48 |
| Fig.3.1 símbolo diagrama de fases | 55 |
| Fig.3.2 símbolo etapa inicial | 56 |
| Fig.3.3 símbolo etapa | 56 |
| Fig.3.4 símbolo de transición | 56 |
| Fig.3.5 símbolo de acciones | 56 |
| Fig.3.6 símbolo procesos simultáneos | 56 |
| Fig.3.7 Secuencia Lineal | 57 |

| | |
|--|----|
| Fig.3.8 Secuencia con Direccionamiento | 57 |
| Fig.3.9 Secuencias Simultáneas | 58 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|-----------|
| Tabla 2.1. Listado de elementos neumáticos a utilizar | 67 |
| Tabla 2.2. Listado de accesorios neumáticos a utilizar. | 69 |
| Tabla 2.3. Listado de elementos mecánicos. | 70 |

ÍNDICE DE ECUACIONES

| | |
|--|-----------|
| Ecuación 1.2 Fuerza real para cilindros de simple efecto. | 33 |
| Ecuación 1.2 Fuerza real para cilindros de simple efecto. | 34 |

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

Desde la antigüedad el aire comprimido ha sido uno de los tipos de energía más utilizados, debido a que su generación no depende de combustibles fósiles contaminantes con nuestro medio ambiente.

Además que proporciona grandes ventajas en la obtención de fuerza para realización de procesos, que requieren gran precisión adaptado a sistemas mecánicos y eléctricos empleados hoy en día en la automatización industrial, siendo el campo más desarrollado por la mecatrónica y en el cual ha llevado a un desarrollo aceptable.

El campo de la automatización ha logrado posicionarse en el acampo industrial debido a su aporte en los campos de la fabricación, potenciando una mayor producción, reduciendo costos y logrando realizar trabajos de gran esfuerzo y precisión en poco tiempo.

Gran cantidad de procesos lo realizan los robots industriales, que están compuestos por diferentes mecanismos como; sistemas mecánicos que emplean fuerza transmitida por poleas, cadenas, engranes, piñones; sistemas eléctricos brindan movimiento por medio de motores, alternadores, baterías, electroválvulas; sistemas neumáticos que utilizan el aire como fuente de energía por medio de válvulas, cilindros, compresores.

La neumática la ciencia que aporta con el estudio del aire comprimido, el diseño de sistemas, mantenimiento de equipos neumáticos empleados a la industria, con el objetivo de mejorar los ya existentes.

1.1 QUE ES NEUMÁTICA

La palabra “neumática” proviene del griego “pneuma” que significa aliento o soplo. Aunque el término debe aplicarse en general al estudio del comportamiento de los gases, este término se ha adecuado para comprender casi exclusivamente los fenómenos de aire comprimido o sobre presión para producir un trabajo. (INACAP, 2002, p.7)

1.2 CAMPOS DE APLICACIÓN DE LA NEUMÁTICA

En la actualidad la neumática es muy aplicada en el campo industrial, ya que se ha complementado para lograr un posicionamiento adecuado, logrando diseñar y fabricar elementos de mucha precisión y de gran calidad con tecnología actual.

1.1.1 APLICACIONES INDUSTRIALES.

Es de gran importancia que la industria cuente con máquinas capaces de seleccionar, transportar, elaborar, transformar elementos de una línea de producción, mediante utilización de la energía limpia proporcionada por fluidos. (INACAP, 2002)

- Maquinaria para la industria de elaboración de productos.
- Máquinas herramientas.
- Maquinaria para la trasporte de cosas.
- Dispositivos para la robótica
- Máquinas para montaje y desmontaje industrial.
- Maquinaria para la perforación del suelo.
- Maquinaria para carreteras.

1.1.2 APLICACIONES GENERALES EN LA TÉCNICA DE MANIPULACIÓN.

- Sujeción de piezas.
- Desplazamiento de piezas.
- Posicionamiento de piezas
- Orientación de piezas
- Bifurcación del flujo de materiales.

1.1.3 APLICACIONES GENERALES EN DIVERSAS TÉCNICAS ESPECIALIZADAS.

- Embalar
- Llenar
- Dosificar
- Bloquear

- Accionar ejes
- Abrir y cerrar puertas
- Transportar materiales
- Girar piezas
- Separar piezas
- Apilar piezas
- Estampar y prensar piezas.

1.3 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA NEUMÁTICA

Todos los sistemas que utilizan la energía neumática poseen gran seguridad, calidad y fiabilidad además que reducen costos.

Es muy confiable ya que, brinda gran seguridad en la navegación, el en vuelo y en el espacio, en el ensamblado de vehículos, gran fuerza en la minería y construcción de carreteras.

Es muy fiable y precisa en un sinnúmero de aplicaciones como: colocación de piezas, transporte de elementos y soldadura de componentes realizadas por robots logrando un rendimiento elevado. (INACAP, 2002)

1.1.4 VENTAJAS DE LA NEUMÁTICA.

La neumática en la industria ha logrado posicionarse debido a que brinda amplias ventajas sobre otras ramas.

- Utiliza energía limpia proveniente del aire que predomina en la tierra.
- El aire en su estado molecular no es explosivo y no hay problema de generar chispa.
- Los cilindros neumáticos pueden alcanzar velocidades muy elevadas y ser regulados fácilmente.
- Los componentes neumáticos tienen una vida más larga debido a que el aire no daña sus elementos internos.
- Poseen gran capacidad de carga por lo que no hay problema de daño de componentes en situaciones de sobrecargas.
- Como solo actúa con aire la temperatura no afecta de manera significativa en el rendimiento de equipos.

- Es muy manipulable y fácil en los cambio de sentido.

1.3.2. DESVENTAJAS DE LA NEUMÁTICA.

La neumática como cualquier otra ciencia presenta algunas desventajas aplicadas a la industria, pero que se dan en rangos mínimos.

- Se producen grandes pérdidas de aire en circuitos muy grandes.
- Se necesita de un costo adicional para realizar instalaciones especiales con el motivo de no perder el aire empleado.
- Está condicionada al no poder aplicar fuerzas muy grandes debido a que las presiones de trabajo no son muy altas.
- Genera un alto índice de contaminación por ruido debido a la descarga a la atmosfera al momento del funcionamiento.

1.4 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.

1.1.5 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.

1.1.6 ASPECTOS SIGNIFICATIVOS EN LA SELECCIÓN DE UN COMPRESOR.

Para elegir un compresor debemos tomar en cuenta algunos aspectos importantes.

- El caudal de generación en m³/min.
- Temperatura del aire comprimido a la salida.
- Presión a la que el compresor funcionara.
- Tanto por ciento de alojamiento de humedad y temperatura.
- Capacidad para alojamiento de agua y de aire.
- Tipo de impulsión (eléctrica, turbina, motores)
- Propiedades de construcción (corrosivas, polvorientas, húmedas) en que campos es factible su uso
- Condiciones de descargas (sin aceite, refrigerada, seca)
- Debe constar con accesorios visiblemente identificables como el arranque, filtros, controles de seguridad.

1.1.7 TIPOS DE COMPRESORES.

Los compresores se clasifican según al funcionamiento y exigencias del sistema a emplearse.

1.1.7.1 Compresores a pistón.

Son los compresores más utilizados a nivel industrial ya que, trabajan con cualquier rango de presión y tienen la ventaja de no utilizar aceite, lo que los hace muy aceptables en el campo farmacéutico.

El funcionamiento de este compresor está dado por un mecanismo de excéntrica que controla los movimientos de los pistones dentro del cilindro, cuando el pistón se encuentra descendiendo el volumen de la cámara del cilindro aumenta, permitiendo que la válvula se abra y pase el aire, una vez alcanzada la parte inferior del cilindro por el pistón, se produce el cierre de la válvula de entrada y el comienzo de ascenso del pistón, disminuyendo el volumen del aire originando el aumento de presión, se abre la válvula de descarga para la salida del aire comprimido hacia el acumulador o para realizar otra etapa de compresión. (Centro Educativo Saleciano TALCA, 2009)

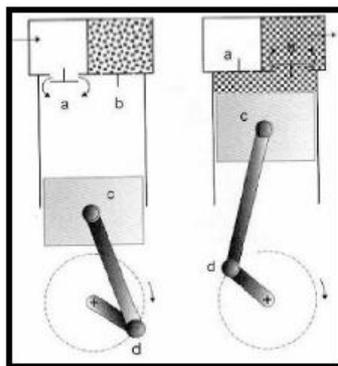


Fig.1.1 Compresor de pistón.

Fuente: (Centro Educativo Saleciano TALCA, 2009)

1.1.7.2 *Compresores a membrana.*

Es una membrana ubicada sobre una biela la cual está adherida a un mecanismo de excéntrica, este realiza la compresión y descompresión de la membrana llevando a la variación del volumen interno, en la cual se encuentran las válvulas de entrada y salida del aire, las mismas que se activan automáticamente por la acción del aire comprimido. (MICRO, 2007)

La gran ventaja de estos compresores es la de proporcionar aire comprimido absolutamente exento de aceite, ya que no entra en contacto con los mecanismos de accionamiento.

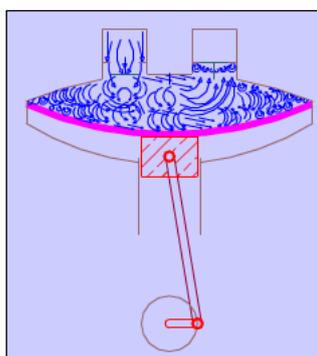


Fig. 1.2 Compresor de Membrana.

Fuente: (Daniel & Carlos, 2002)

1.1.7.3 *Compresores rotativos.*

También se los conoce como multialetas o de émbolos rotativos. La parte exterior es una carcasa cilíndrica que en cuyo interior tiene un rotor montado excéntricamente, el cual tiene ranuras que dan alojamiento a paletas que dividen en cámaras el interior, las cuales al girar casi rozan las paredes de la carcasa formando una cámara de trabajo del aire en la parte posterior. (MICRO, 2007, p.23)

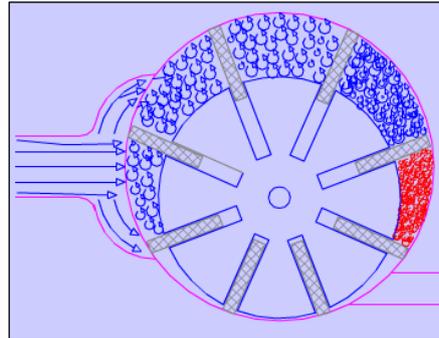


Fig. 1.3 Compresor Rotativo.

Fuente: (Daniel & Carlos, 2002)

1.1.7.4 *Compresores a tornillo.*

Los tornillos son de forma helicoidal que engranan con sus perfiles logrando reducir el espacio del aire dentro la cámara, esta situación genera el aumento de la presión interna del aire y por la forma de las hélices es sacado hacia la parte opuesta.

Los ciclos se repiten unos tras otros lo que genera un flujo continuo, poseen un mecanismo de transmisión externa que proporciona sincronización en el movimiento y evita que los tornillos se desgasten entre si y no tengan roce con la carcasa.

La capacidad de estos compresores están entre los rangos medios altos de (600 a 40000m³/h y 25 bar) con poca presencia de aceite logrando ser utilizados en la industria de la madera, por su limpieza y capacidad. (Centro Educativo Saleciano TALCA, 2009, p.45)

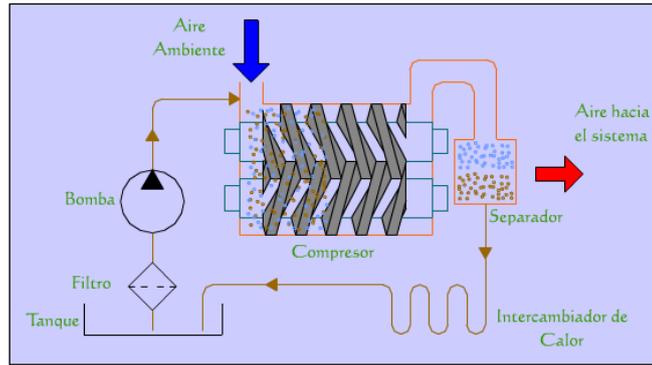


Fig.1.4 Compresor de Tornillo.

Fuente: (Daniel & Carlos, 2002)

1.1.7.5 *Compresores roots.*

También se los conoce con el nombre de lóbulo o soplante. Este compresor capta el aire por medio de émbolos rotativos y lo traslada hacia el depósito de descarga por lo que su volumen es modificado en condiciones mínimas produciendo un nivel de presiones relativamente bajo de 1 a 2 bares.

Estos compresores son más para la generación de caudal ocupados para soplar o mover grandes cantidades de aire.

También posee un mecanismo externo para su accionamiento, debido a la forma interna de sus elementos logrando evitar el roce entre los émbolos. (Centro Educativo Saleciano TALCA, 2009, p.46)

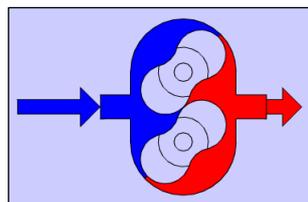


Fig.1.5 Compresor Root.

Fuente: (Daniel & Carlos, 2002)

1.1.7.6 *Turbocompresores axiales.*

Su funcionamiento se basa al principio de compresión axial, y está constituido por una serie de rodets con alabes dispuestos uno tras otro logrando la compresión del aire, según los rodets son la etapas de compresión que en casos se construyen hasta 20 etapas; el

caudal de salida de este compresor se encuentra entre los 20000' a 50000 Nm³/h y presiones de 5 bar, por lo que son poco utilizados en neumática Industrial. (MICRO, 2007, p.26)

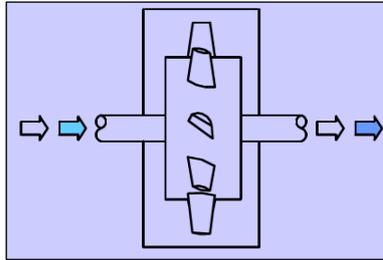


Fig.1.6 Turbocompresor Axial.

Fuente: (Daniel & Carlos, 2002)

1.1.7.7 Turbocompresores radiales.

Su funcionamiento está basado en el principio de compresión del aire por medio de la fuerza centrífuga, está constituido por un rotor centrífugo el cual gira dentro de una cámara espiral, introduciendo el aire en sentido axial y sacándolo en sentido radial. El aire es comprimido por la fuerza centrífuga en la cámara de compresión. Poseen diferentes etapas de compresión llegando a alcanzar presiones de 8 bares y caudales de 10.000 y 200.000 Nm³/h. Se los conoce como máquina de gran velocidad ya que este es el factor para su funcionamiento llegando a alcanzar velocidades entre 15.000 a 20.000 r.p.m. y aún más. (MICRO, 2007, p.26)

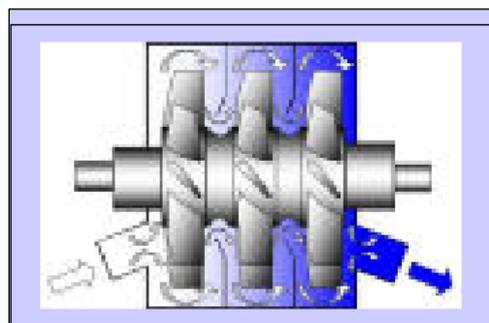


Fig.1.7 Turbocompresor Axial.

Fuente: (Daniel & Carlos, 2002)

1.5. TRATAMIENTO DEL AIRE COMPRIMIDO

El aire comprimido debe ser en su totalidad libre de impurezas, sin residuos de agua para evitar daños en elementos y lograr un rendimiento eficaz en ellos, para ello es necesario realizar un tratamiento del aire comprimido. Daniel & Carlos (2002) afirman que “Para el tratamiento del aire comprimido se utiliza un filtro de aire, un regulador de presión y un lubricador de aceite a presión. Estos tres elementos se combinan en una unidad conocida como unidad de mantenimiento”.

1.6. COMPONENTES PARA EL TRATAMIENTO DEL AIRE COMPRIMIDO

“El aire comprimido limpio es esencial en las industrias de procesamiento de alimentos, electrónica, equipos hospitalarios y odontológicos, industria fotográfica, fábricas de plásticos y en la instrumentación.

El aire utilizado en esas industrias debe también estar exento de aerosoles, de agua y de aceites contaminantes, que escapan al radio de acción de los sistemas de filtración convencionales”. (Parker Hannifin Corporation, 2003, p.29)

Por lo que es necesaria la utilización de una unidad de mantenimiento para evitar dichos inconvenientes.

1.6.1. UNIDAD DE MANTENIMIENTO.

Tiene la función de acondicionar el aire a presión y se antepone al mando neumático.

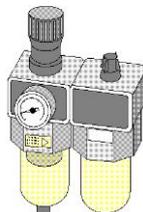


Fig.1.8 Unidad de Mantenimiento.

Fuente: (fluidSIM, s.f)

1.6.2. FILTRO DE AIRE COMPRIMIDO.

Tiene la función de impedir el paso de todas las impurezas sólidas y líquidas que se encuentran en el aire comprimido. El parámetro característico de los filtros es la amplitud

de los poros, este determina el tamaño mínimo de las partículas que pueden ser retenidas en el filtro. (Daniel & Carlos, 2002)

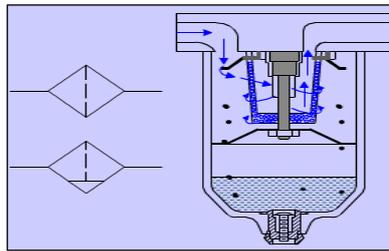


Fig.1.9 Filtro de Aire Comprimido.

Fuente: (Daniel & Carlos, 2002)

1.6.3. REGULADOR DE PRESION.

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.

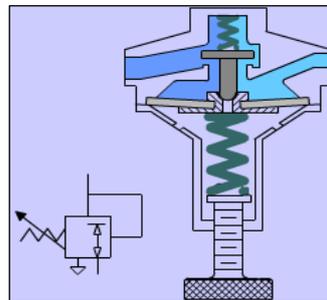


Fig.1.10 Regulador de Presión.

Fuente: (Daniel & Carlos, 2002)

1.6.4. LUBRICADOR.

Tiene por objeto lubricar a todos los componentes de trabajo de control., aunque en la mayoría de casos no es necesario porque cada componente ya trae su propia lubricación. El lubricante ayuda a mantener en buen estado las partes internas de los componentes evitando un desgaste, reduciendo el rozamiento entre piezas y evitando la corrosión con el medio ambiente.

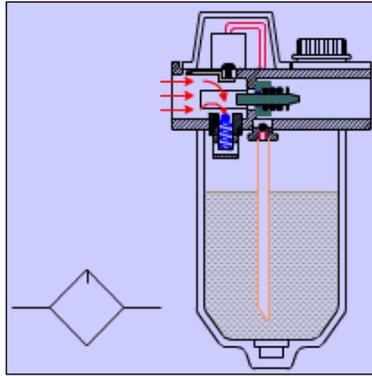


Fig.1.11 Lubricador

Fuente: (Daniel & Carlos, 2002)

1.7. DEPÓSITO DE AIRE COMPRIMIDO

Se lo conoce también como acumulador o depósito de aire comprimido el cual cumple la función de controlar el suministro de aire comprimido. Repara las subidas y bajadas de presión en la red de tuberías, conforme se consume el aire comprimido. El acumulador es de gran tamaño y hace que el aire se refrigere y provoque el desprendimiento de agua. (Daniel & Carlos, 2002)

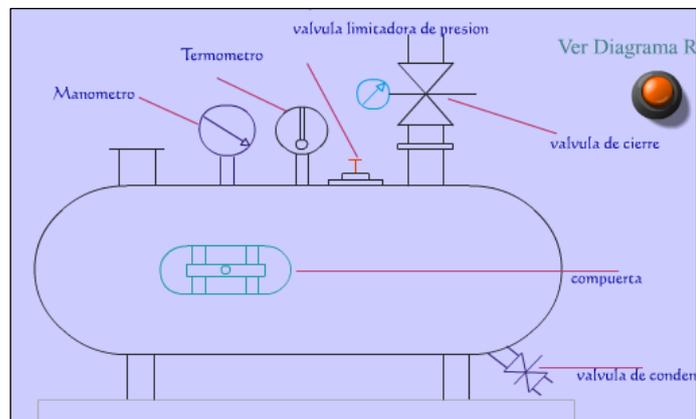


Fig.1.12 Depósito de Aire Comprimido.

Fuente: (Daniel & Carlos, 2002)

1.8. ACTUADORES NEUMATICOS

Son dispositivos de tipo lineal que están constituidos por dos cabezas, una anterior y otra posterior; en la anterior presenta un agujero por el cual se desplaza el vástago, en neumática los cilindros se constituyen en los brazos de los mecanismos desarrollados. (INACAP, 2002, p.70)

1.8.1. 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.
- Aro rascador. (INACAP, 2002, p.70)

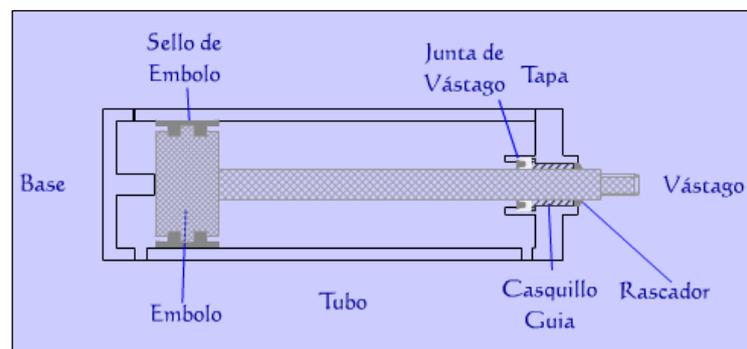


Fig.1.13 Parte de un cilindro

Fuente: (Daniel & Carlos, 2002)

1.8.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

1.8.2.1. Carrera del Cilindro.

Es la distancia por la que se desplazará el embolo del cilindro, aplicando una energía se calculara la magnitud de trabajo.

1.8.2.2. Volumen del cilindro.

El volumen depende de la construcción y del tipo de cilindro que se lo obtiene, multiplicando la carrera por el área del pistón

1.8.2.3. *Fuerza en un cilindro.*

La fuerza que ejerce un pistón puede variar, ya que depende de la presión de trabajo, el área en donde se esté aplicando dicha presión y del roce que provocan las juntas o sellos.

La fuerza teórica se obtiene:

$$F = P * A \quad (1.1)$$

Ecuación 1.1: Fuerza teórica cilindros simple efecto.

Fuente: <http://www.e-ducativa.catedu.es>

“En la práctica, además, se debe tener en cuenta el roce a que está sometido el elemento, para esto consideraremos como fuerza de roce un 10% de la fuerza teórica. En el caso que el cilindro tenga retorno por resorte, también se debe considerar esta fuerza a ser vencida.

Por lo tanto podemos reescribir la ecuación, para el caso de cilindros de simple efecto con retorno por resorte”. (INACAP, 2002, p.72)

$$Fn = P * A - (Fr + Fm) \quad (1.2)$$

Ecuación 1.2 Fuerza real para cilindros de simple efecto.

Fuente: <http://www.e-ducativa.catedu.es>

Donde

Fn=Fuerza real

Fr=Fuerza de roce (10% de Ft, fuerza teórica)

Fm=Fuerza del muelle (6% de Ft)

Avance $Fn = P * A - Fr$

Retroseso $Fn = P * A' - Fr$

Dónde:

$$A' = \pi * (R^2 - r^2)$$

“Velocidad de un cilindro; es el desplazamiento que realiza el vástago de ida y regreso en una unidad de tiempo.

Dónde:

V = Velocidad (m/min)

Q = Caudal (lt/min)

A = Área del cilindro (cm²)”. (INACAP, 2002, p.73)

1.9. CILINDROS NEUMÁTICOS

La energía neumática se transforma en trabajo mecánico gracias al movimiento lineal y también a través de motores neumáticos.

Se clasifican en 2 grupos según la forma de su movimiento, si es lineal o giratorio. (Daniel & Carlos, 2002)

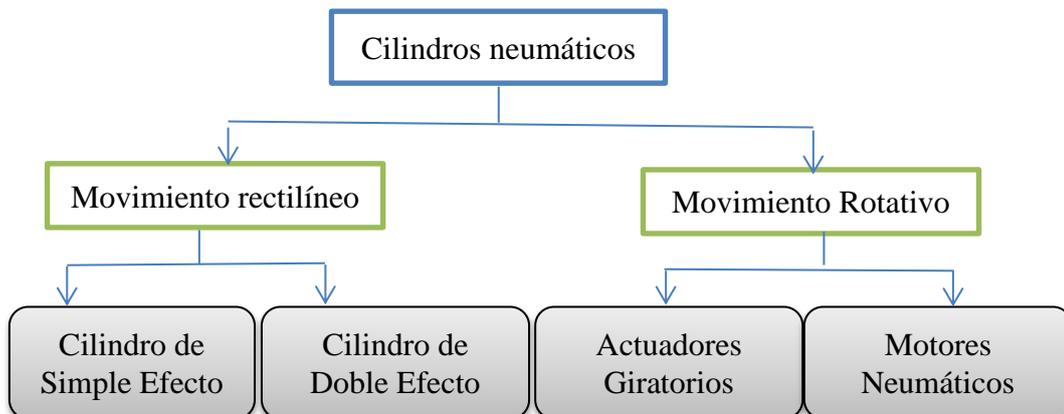


Fig. 1.14 Tipos de Cilindros Neumáticos.

1.9.1. CILINDROS DE SIMPLE EFECTO.

En estos cilindros el esfuerzo neumático va en un solo sentido, es decir, que reciben aire a presión solo en un lado. Tienen una sola conexión de aire comprimido. El vástago regresa por el efecto del muelle incorporado a él o por fuerzas exteriores. Este cilindro solo puede realizar trabajo en un solo sentido, el resorte se calcula de modo que haga regresar el vástago con suficiente velocidad. (Daniel & Carlos, 2002)

1.9.1.1. *Tipos de cilindros de simple efecto.*

Cilindro de Embolo.

Cilindro de membrana.

Cilindro de Membrana enrollable.

1.9.1.2. *Cilindro de embolo.*

En este tipo de cilindros el pistón está recubierto por un material de caucho flexible logrando la estanqueidad. Mientras se realiza el movimiento los bordes de la punta se deslizan sobre la pared interna del cuerpo del cilindro. (Daniel & Carlos, 2002)

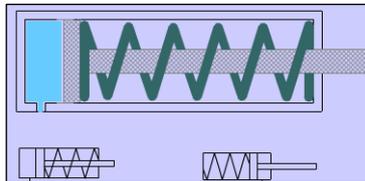


Fig.1.15 Cilindro de Embolo.

Fuente: (Daniel & Carlos, 2002)

1.9.1.3. *Cilindro de membrana.*

Daniel & Carlos (2002) afirman que "En estos cilindros una membrana de goma, de plástico o metálica, hace de embolo. Se fija el vástago al centro de la membrana, no existen juntas que se deslicen, la única fricción se produce por la dilatación del material".

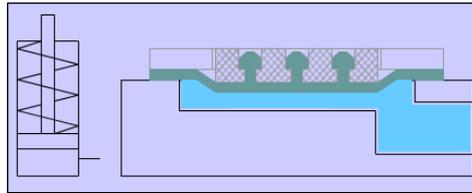


Fig.1.16 Cilindro de Membrana

Fuente: (Daniel & Carlos, 2002)

1.9.1.4. *Cilindro de Membrana enrollable.*

Daniel & Carlos (2002) afirman que "Son similares en construcción a los de membrana, las carreras que se consiguen aquí son más grandes que en los de membrana (aproximadamente de 50 a 80 mm) se producen un rozamiento mucho menor que en el de membrana".

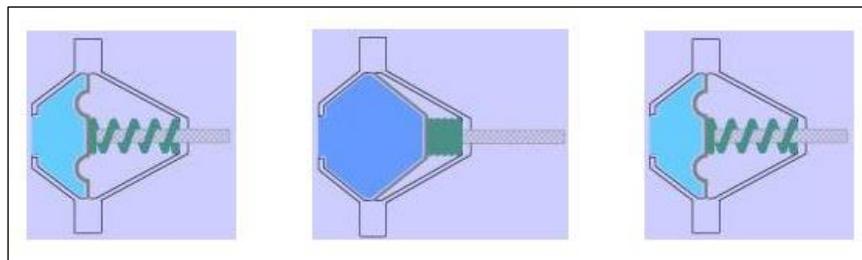


Fig.1.17 Cilindro de Membrana Enrollable.

Fuente: <http://www.ebapivitoria.blogspot.com>

1.9.2. CILINDROS DE DOBLE EFECTO.

En este tipo de actuador, el esfuerzo neumático se realiza en ambos sentidos. El aire a presión anima al embolo a realizar un movimiento de traslación en ambos sentidos, por ello se dispone de fuerza en las dos direcciones, estas no tienen muelle de reposición a además tienen dos conexiones (alimentación y evacuación). (Daniel & Carlos, 2002)

1.9.2.1. *Tipos de cilindros de doble efecto.*

- Amortiguados
- Vástago pasante
- Posicionador
- Tándem

- Telescópico
- Percusión

1.9.2.2. *Cilindro de amortiguación interna.*

Si el cilindro de doble efecto se usa para trasladar grandes masas, se coloca una amortiguación interna con el objeto de evitar choques bruscos y daños en el cilindro. La amortiguación entra en el instante antes de alcanzar el final de carrera. (Daniel & Carlos, 2002)

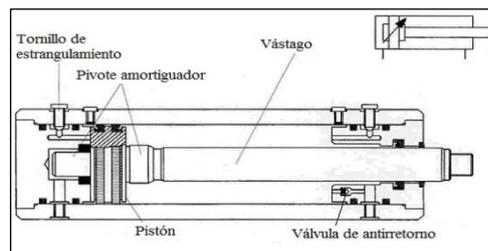


Fig.1.18 Cilindro de amortiguación interna

Fuente: <http://www.ingemecanica.com>

1.9.2.3. *Cilindro de vástago pasante.*

Daniel & Carlos (2002) afirman que "Se conocen también como cilindros de doble vástago. En estos cilindros existe la posibilidad de realizar un trabajo a ambos lados del mismo. Además la guía se ve favorecida por tener ahora dos puntos de apoyo".

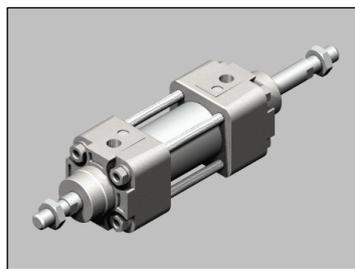


Fig.1.19 Cilindro de Vástago Pasante.

Fuente: <http://www.tracepartsonline.net>

1.9.2.4. *Cilindros posicionadores.*

Daniel & Carlos (2002) afirman que "Es común unir dos o más cilindros entre sí para lograr varias posiciones en forma estable. Con "n" cilindros puede lograrse a carreras

distintas dos posiciones. Se usan generalmente en clasificación, accionamiento de compuertas”.

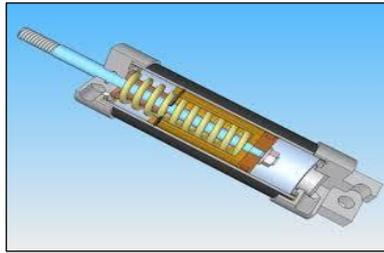


Fig.1.20 Cilindro Posicionador.

Fuente: <http://www.inprone.es>

1.9.2.5. Cilindros en tandem.

Es la unión de dos cilindros de doble efecto acoplados entre sí, proporcionando grandes fuerzas con diámetros pequeños y carreras reducidas.

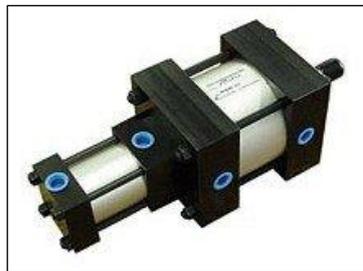


Fig.1.21 Cilindro de Tandem.

Fuente: <http://www.spanish.alibaba.com>

1.9.2.6. Cilindros de percusión

“También se conocen como cilindros de impacto. En este cilindro se aprovecha además de la energía de percusión normal, la energía de movimiento. Si se utilizan cilindros normales para trabajos de conformación, las fuerzas disponibles son a menudo insuficientes, según el diámetro del cilindro pueden obtenerse desde 25 hasta 500 N*m”.

(Daniel & Carlos, 2002)

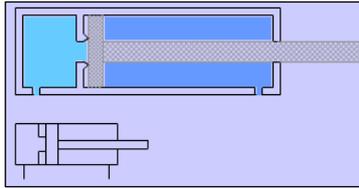


Fig.1.22 Cilindro de Percusión.

Fuente: (Daniel & Carlos, 2002)

1.9.2.7. Cilindro telescópico

Daniel & Carlos (2002) afirman que "El cilindro telescópico está compuesto por varios cilindros ensamblados uno dentro de otro. Es ideal para carreras largas, en neumática se usa poco, aunque tiene gran aplicación en hidráulica".



Fig.1.23 Cilindro Telescópico.

Fuente: <http://www.directindustry.es>

1.9.3. CILINDROS ROTATIVOS.

Los actuadores rotativos transforman el movimiento lineal del cilindro en movimiento rotativo disponible.

1.9.3.1. Tipos de cilindro rotativos:

De giro

De cable

De embolo giratorio.

1.9.3.2. Cilindros de giro.

Daniel & Carlos (2002) afirman que "Este tipo de cilindros, el vástago es una cremallera. Los ángulos de giro usuales en esta aplicación, pueden ser de 45°, 90°, 180°, 290° hasta 720°".



Fig.1.24 Cilindro Rotativo.

Fuente: <http://www.directindustry.es>

1.9.3.3. *Cilindros de cables.*

Son cilindros que poseen en sus extremos poleas mediante las cuales pasa un cable.



Fig.1.25 Cilindro de Cable.

Fuente: <http://www.directindustry.es>

1.9.3.4. *Cilindros de embolo giratorio.*

Son cilindros que realizan desplazamientos angulares limitados llegando rara vez a sobrepasar los 300°.

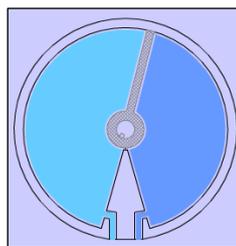


Fig.1.26 Cilindro de Embolo Giratorio.

Fuente: (Daniel & Carlos, 2002)

1.10. VÁLVULAS NEUMÁTICAS

Daniel & Carlos (2002) afirman que "Las válvulas son elementos que manejan e influyen sobre el flujo del medio presurizado. Ellas guían el aire comprimido en forma dosificada y en el momento correcto hacia los componentes de trabajo".

1.10.1. VÁLVULAS DE VÍAS

Estas determinan el inicio, la parada y la dirección del medio presurizado.

1.10.1.1. Representación simbólica.

Daniel & Carlos (2002) afirman que "La función de una válvula direccional se representa en los esquemas de circuito mediante símbolos. Según las normas DIN ISO 1219. Estos solo se limitan a indicar su función".

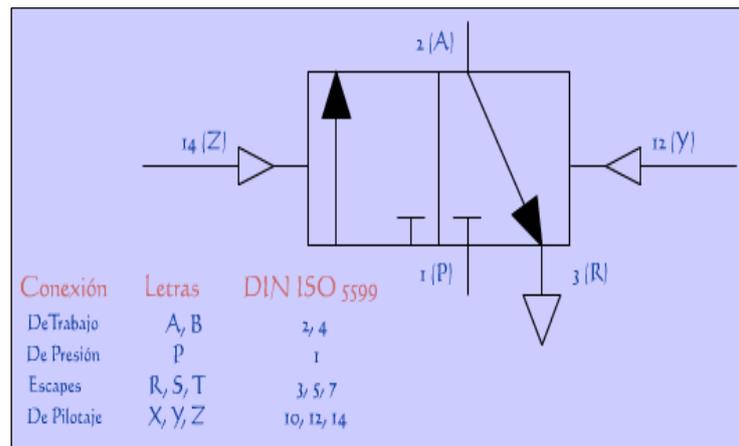


Fig.1.27 Representación simbólica de válvula de vías según DIN ISO

Fuente: (Daniel & Carlos, 2002)

1.10.1.2. Conexiones y posiciones.

Daniel & Carlos (2002) afirman que "Las válvulas direccionales se representan indicando la cantidad de conexiones, la cantidad de posiciones y la dirección de flujo de aire".

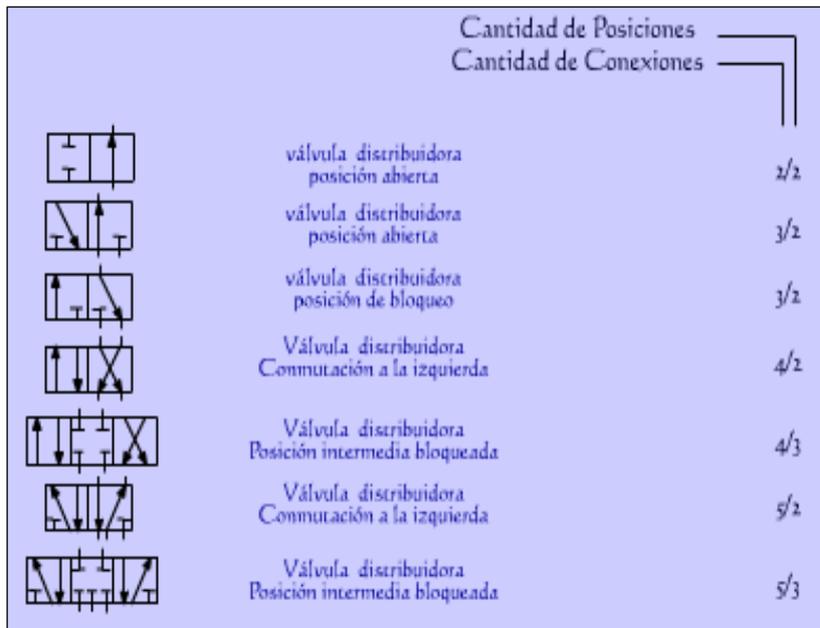


Fig.1.28 Representación cantidad de conexiones y posiciones.

Fuente: (Daniel & Carlos, 2002)

1.10.1.3. 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: (Daniel & Carlos, 2002)

1.10.1.3.1. Accionamientos manuales.

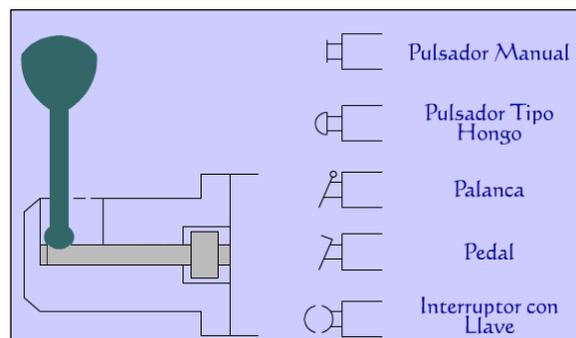


Fig.1.29 Representación accionamiento manual.

Fuente: (Daniel & Carlos, 2002)

1.10.1.3.2. Accionamientos mecánicos.

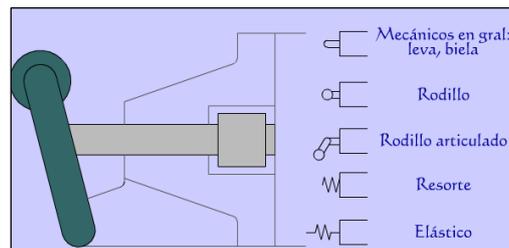


Fig.1.30 Representación accionamiento mecánico.

Fuente: (Daniel & Carlos, 2002)

1.10.1.3.3. Accionamientos neumáticos.

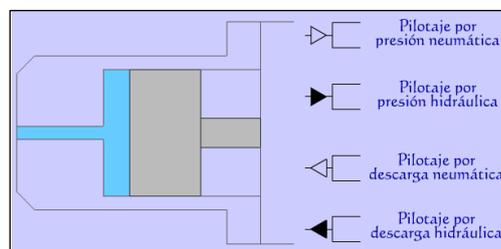


Fig.1.31 Representación accionamiento neumático.

Fuente: (Daniel & Carlos, 2002)

1.10.1.3.4. Accionamientos eléctricos.

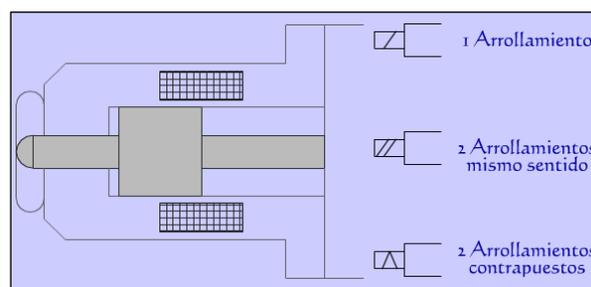


Fig.1.32 Representación accionamiento eléctrico.

Fuente: (Daniel & Carlos, 2002)

1.10.1.4. Características de construcción de las válvulas de vías.

Las características de construcción de las válvulas determinan su duración, fuerza y tipo de accionamiento; como también el tiempo de conmutación, el sistema de conexión y el tamaño adecuado al tipo constructivo pueden ser.

1.10.1.4.1. Válvulas de asiento.

En todas estas válvulas las conexiones Daniel & Carlos (2002) afirman que “se abren y cierran por medio de bolas, discos, placas o conos y Evitan las fugas por completo y conmutan rápidamente en caminos cortos”.

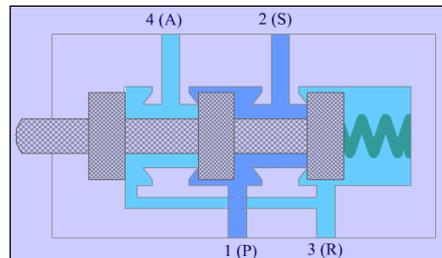


Fig.1.33 Válvula de Asiento.

Fuente: (Daniel & Carlos, 2002)

1.10.1.4.2. Válvulas de corredera.

Daniel & Carlos (2002) afirman que “Las válvulas de corredera/pistón, son de construcción sencilla y esfuerzos de accionamiento bajos; pero precisan de recorridos de conmutación mayores. Las conexiones son cerradas o unidas por correderas cilíndricas, planas o circulares”.

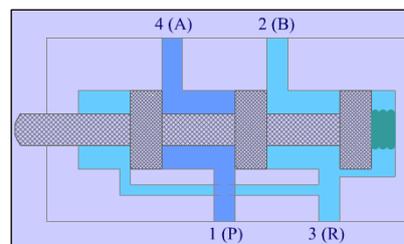


Fig.1.34 Válvula de corredera.

Fuente: (Daniel & Carlos, 2002)

1.10.2. CLASIFICACIÓN DE LAS VÁLVULAS DE VÍAS.

Una forma de clasificar las válvulas de vías de acuerdo a su tipo constructivo (asiento y corredera) pero también pueden hacerse de acuerdo a la cantidad de conexiones y posiciones de conmutación. Existe una gran cantidad de válvulas, entre las más usadas tenemos”. (Daniel & Carlos, 2002)

1.10.2.1. Válvulas 2/2 vías.

Daniel & Carlos (2002) afirman que "Pertenece a las válvulas de asiento esférico, son de concepción muy simple y dimensiones pequeñas. Son de 2/2 vías porque tienen dos conexiones y dos posiciones (abierta y cerrada)".

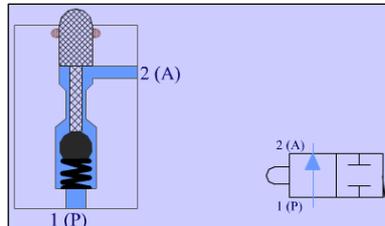


Fig.1.35 Válvula 2/2 Vías.

Fuente: (Daniel & Carlos, 2002)

1.10.2.2. Válvulas 3/2 vías de asiento esférico.

Daniel & Carlos, (2002) afirman que "Este tipo de válvulas permiten activar o desactivar señales, tienen tres conexiones y dos posiciones".

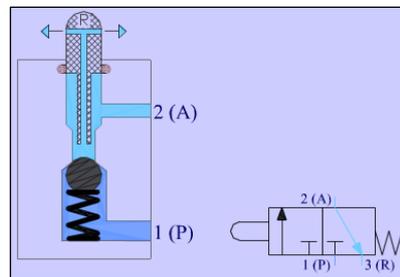


Fig.1.36. Válvula 3/2 Vías de Asiento Esférico.

Fuente: (Daniel & Carlos, 2002)

1.10.2.3. Válvulas 3/2 vías de disco plano.

Daniel & Carlos (2002) afirman que "La junta es simple y efectiva, el tiempo de respuesta es instantáneo y con un pequeño movimiento se abre un gran paso de aire. Pueden utilizar cualquier tipo de accionamiento".

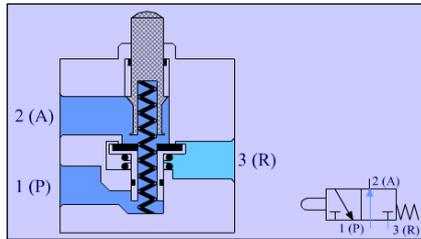


Fig.1.37. Válvula 3/2 Vías de disco Plano.

Fuente: (Daniel & Carlos, 2002)

1.10.2.4. Válvulas 3/2 vías accionada neumáticamente.

Estas válvulas pueden ser utilizadas como elementos de maniobra de accionamiento indirecto.

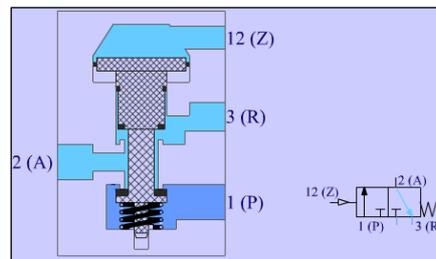


Fig.1.38 válvula 3/2 Vías con accionamiento Neumático.

Fuente: (Daniel & Carlos, 2002)

1.10.2.5. Válvulas 3/2 vías de corredera.

Daniel & Carlos (2002) afirman que "Estas válvulas son utilizadas como válvulas de bloqueo y tienen como finalidad alimentar o evacuar aire en sistemas neumáticos. Son de accionamiento manual".

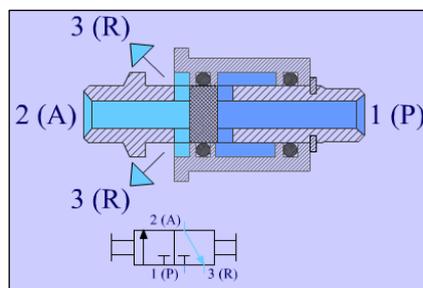


Fig.1.39 Válvula 3/2 Vías de Corredera.

Fuente: (Daniel & Carlos, 2002)

1.10.2.6. Válvulas 3/2 vías servopilotada.

Daniel & Carlos (2002) afirman que "Es del tipo servopilotada con rodillo. Por ser servopilotada requiere poca fuerza para su activación".

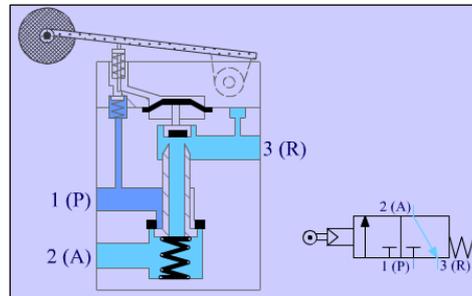


Fig.1.40. Válvula 3/2 Vías Servopilotada.

Fuente: (Daniel & Carlos, 2002)

1.10.2.7. Válvulas 4/2 vías: asiento plano.

Tienen las mismas funciones de dos válvulas de 3/2 vías una abierta y la otra cerrada en reposo. Son utilizadas para la activación de cilindros de doble efecto.

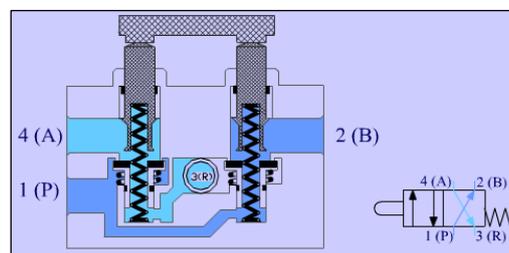


Fig.1.41. Válvula 4/2 vías de asiento plano.

Fuente: (Daniel & Carlos, 2002)

1.10.2.8. Válvulas 4/2 vías: corredera.

Daniel & Carlos (2002) afirman que "El elemento de mando es un embolo que realiza un desplazamiento lateral uniendo o separando al mismo tiempo los distintos conducto la carrera es mucho mayor que en las de asiento plano".

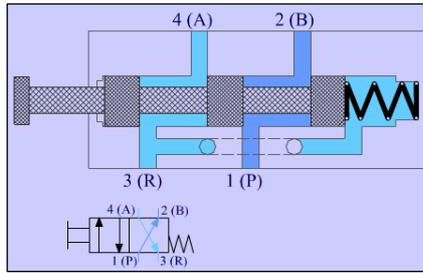


Fig.1.42 Válvula 4/2 vías de corredera.

Fuente: (Daniel & Carlos, 2002)

1.10.2.9. Válvulas 4/2 vías: corredera y cursor.

Daniel & Carlos (2002) afirman que "En este caso un embolo de mando se hace cargo de la función inversión y los conductos se unen o separan por una corredera plana adicional".

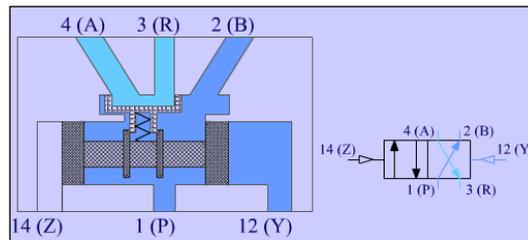


Fig.1.43 Válvula 4/2 vías de corredera y Cursor.

Fuente: (Daniel & Carlos, 2002)

1.10.2.10. Válvulas 4/3 vías.

Daniel & Carlos (2002) afirman que "Se llaman válvulas 4/3 vías porque tienen 4 conexiones y 2 posiciones, generalmente son accionadas manualmente o por pedal, otros tipos de accionamiento son difíciles de incorporarse".

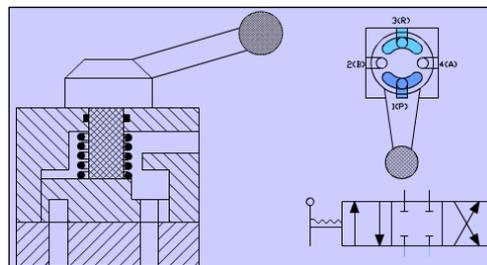


Fig.1.44 Válvula 4/3 Vías.

Fuente: (Daniel & Carlos, 2002)

1.10.2.11. Válvulas 5/2 vías.

Daniel & Carlos (2002) afirman que "Tienen 5 conexiones y 2 posiciones, son utilizadas principalmente como elementos de maniobra para el accionamiento de cilindros. Pertenecen al tipo de válvula de corredera longitudinal".

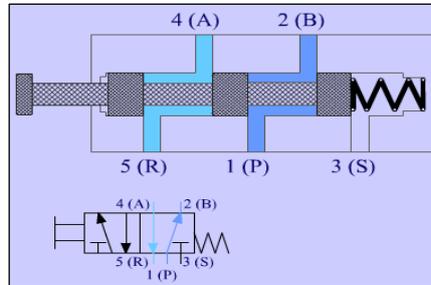


Fig.1.45 Válvula 5/2 Vías.

Fuente: (Daniel & Carlos, 2002)

1.10.3. VÁLVULAS DE BLOQUEO.

Daniel & Carlos (2002) afirman que "Bloquean el flujo en un sentido y lo liberan en sentido contrario; la presión del lado de salida actúa sobre la pieza obturada y apoya el efecto de cierre hermético de la válvula".

1.10.3.1. Válvulas antirretorno.

Este tipo de válvulas deja pasar el caudal de fluido en un sentido, con una mínima pérdida de presión mientras que impide totalmente el paso en el otro sentido. El bloqueo del sentido de flujo puede obtenerse mediante un disco, una membrana o por una bola o cono. (Daniel & Carlos, 2002)

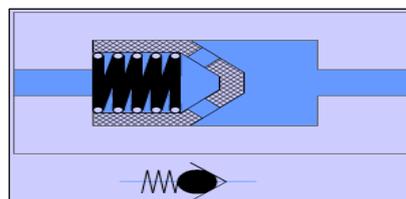


Fig.1.46 Válvula antirretorno.

Fuente: (Daniel & Carlos, 2002)

1.10.3.2. *Válvula antirretorno: desbloqueable.*

En esta válvula existe la posibilidad de suprimir el bloqueo por medio de un pilotaje, de esta forma la válvula permite el flujo en ambos sentidos (si se desea). Si se hace una apropiada elección de la relación de área, se podrá operar con una presión de pilotaje igual a la del sistema. (Daniel & Carlos, 2002)

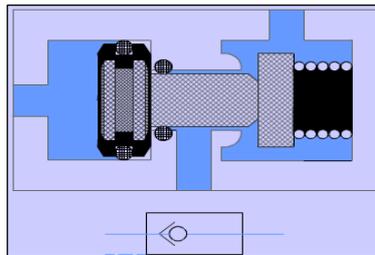


Fig.1.47 Válvula antirretorno: Desbloqueable.

Fuente: (Daniel & Carlos, 2002)

1.10.3.3. *Válvula selectora: función "O".*

Daniel & Carlos (2002) afirman que "Tiene 2 entradas X e Y, y una salida A. esta válvula se denomina "O" (OR), porque permite el paso de las entradas X "O" Y hacia la salida A".

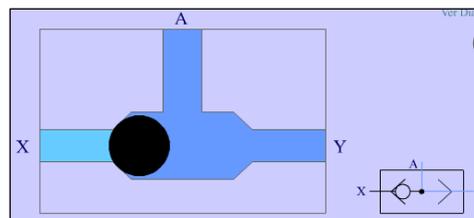


Fig.1.48 Válvula Selectora Función "O"

Fuente: (Daniel & Carlos, 2002)

1.10.3.4. *Válvula de simultaneidad: función "Y".*

Daniel & Carlos (2002) afirman que "Se conoce también como válvula de dos presiones, tiene 2 entradas X e Y, y una salida A. Se denomina "Y" pues solamente si hay presión en X "y" Y, puede haber una señal de salida en A".

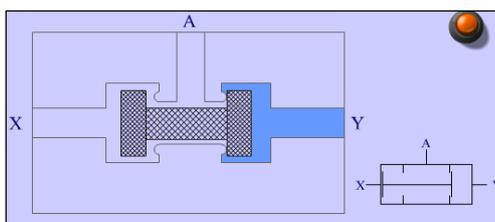


Fig.1.49 Válvula de Simultaneidad Función “Y”

Fuente: (Daniel & Carlos, 2002)

1.10.3.5. *Válvula de escape rápido.*

Por medio de las válvulas de escape rápido se puede evacuar el aire rápida y directamente a través de una sección grande. Este tipo de válvulas ayudan a que los cilindros aumenten su velocidad logrando un retorno más rápido en especial con los de simple efecto. (Daniel & Carlos, 2002)

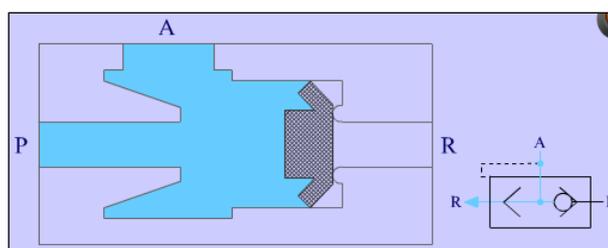


Fig.1.50 Válvula de escape Rápido

Fuente: (Daniel & Carlos, 2002)

1.10.3.6. *Válvula de estrangulación.*

Pertenece a las válvulas de caudal, este tipo de válvula regula el caudal del aire comprimido en una dirección o en ambas direcciones. Si lo hace en una dirección (válvula de estrangulación de caudal unidireccional) ira acompañada de una válvula antirretorno. (Daniel & Carlos, 2002)

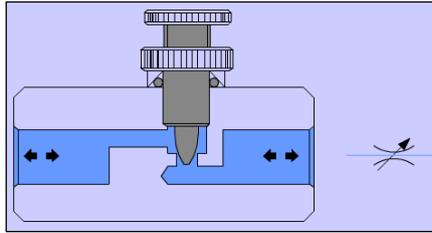


Fig.1.51 Válvula de estrangulación

Fuente: (Daniel & Carlos, 2002)

1.10.4. VÁLVULAS DE PRESIÓN.

Daniel & Carlos (2002) afirman que "Este tipo de válvulas ejerce influencia sobre la presión del aire comprimido o bien reaccionan frente a valores de presión determinados".

Las principales válvulas de presión son:

1.10.4.1. *Válvulas reguladoras de presión (reductora de presión).*

Daniel & Carlos (2002) afirman que "Una válvula reguladora de presión tiene por objetivo mantener constante la presión aun si la red de alimentación tiene presiones de valor oscilante y consumos variables".

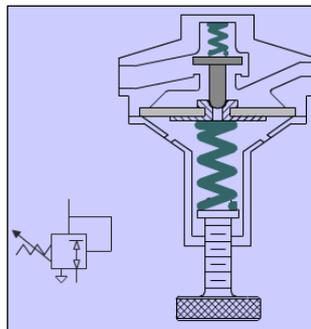


Fig.1.52 Válvula reductora de presión

Fuente: (Daniel & Carlos, 2002)

1.10.4.2. *Válvulas de secuencia (control de presión).*

Esta válvula tiene por misión alcanzar cierta presión (ajustada por un muelle), entregar una señal de salida, se aplica sobre todo en accionamiento de sistemas de seguridad al sobrepasarse un valor definido de presión. Pero también se usa para controlar presiones en distintos rangos y ejecutar procesos a partir de su señal. (Daniel & Carlos, 2002)

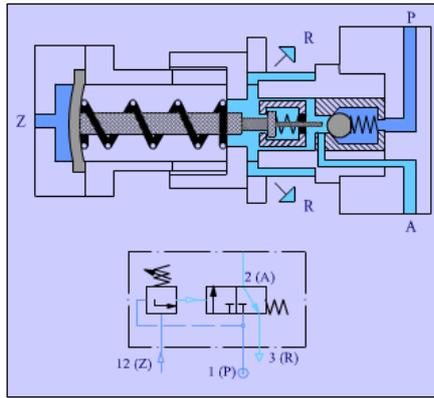


Fig.1.53 Válvula de secuencia

Fuente: (Daniel & Carlos, 2002)

CAPÍTULO II

2. DISEÑO DEL TABLERO NEUMÁTICO

Para el diseño y construcción del tablero neumático se tomó en cuenta los siguientes aspectos:

“Ergonomía.- Es el campo de conocimientos multidisciplinarios que estudia las características, necesidades, capacidades, habilidades de los seres humanos analizando aquellos aspectos que afectan el diseño de productos o de procesos de producción. En todas las aplicaciones su objetivo común es: se trata de adecuar los productos, las tareas, las herramientas, los espacios y el entorno en general a la capacidad y necesidades de las personas de manera que mejore la eficiencia, la seguridad y el bienestar de los consumidores, usuarios o trabajador”. (Instituto de biomecánica de Valencia, 1998).

Palermo (2010) afirma que”Didáctica es una disciplina teórica que estudia las prácticas de la enseñanza con el fin de describirlas, explicarlas, fundamentar y exponer reglas para la mejor resolución de los problemas”.

Prada (s.f) afirma que ”Flexibilidad: La capacidad de un proceso de poder operar en estado estacionario, cumpliendo especificaciones, para un rango de valores de perturbaciones, usando las variables manipulables, el proceso diseñado debe ser operable en distintas condiciones de funcionamiento”.

El diseño del tablero neumático se realizó en base a estudio de paneles neumáticos y los aspectos de diseño antes mencionados, en donde se observó deficiencias en comparación al diseño realizado, las cuales se detalla a continuación.

La mayoría de tableros neumáticos investigados son construidos con dimensiones a criterio del diseñador, las estructuras son realizadas con diseños repetitivos con una didáctica similar entre ellos.

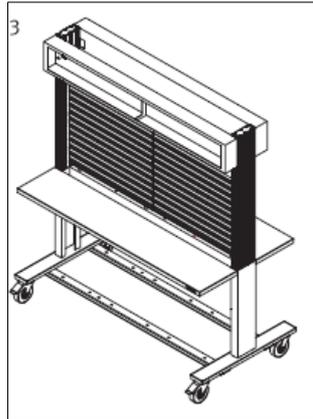


Fig. 2.1 Tablero neumático.

Fuente: (Festo Didactic, 2013)

Los paneles de trabajo se realizan con una sola cara de trabajo y las bases de los materiales son fijas sujetas con tornillos, limitando la capacidad de desmontarlos del panel.



Fig. 2.2 Tablero neumático con componentes fijos.

Fuente: (Micro, 2010)

La mayoría de tableros no constan de mesa de trabajo por lo que no se puede asentar los materiales a necesitar y no poseen mueble de almacenamiento de materiales.



Fig. 2.3 Tablero neumático simple.

Fuente: (Micro, 2010)

El tablero neumático se construyó a base de aluminio con dimensiones ergonómicas según norma DIN ISO 9001, constando de medidas ideales para realizar las prácticas neumáticas con toda comodidad.

La estructura consta de las siguientes dimensiones:

- alto (1600mm)
- ancho (1200mm)
- profundidad (600mm)

Medidas que van acorde las normas de diseño de paneles.

El panel neumático se ubica de manera inclinada proporcionando accesibilidad de todo el marco de trabajo, es desmontable y se puede colocar en forma horizontal sobre la mesa de trabajo logrando así una mayor manipulación, la superficie puede ser usada tanto del lado frontal como del lado posterior ya que las dos caras son similares.

Las bases de los materiales son desmontables, facilitando la reubicación y desplazamiento por toda la superficie logrando una mejor distribución de los mismos, llevando a realizar una práctica más ordenada y visible al momento de la simulación de los procesos.

Consta de una mesa de soporte de materiales sujeta el panel junto a la estructura con diseño ergonómico y flexible para el estudiante.

Consta de un mueble de almacenamiento de materiales de 3 cajones de fácil acceso y gran capacidad, en la parte inferior posee ruedas facilitando su movilidad y desplazamiento de un lugar hacia otro.

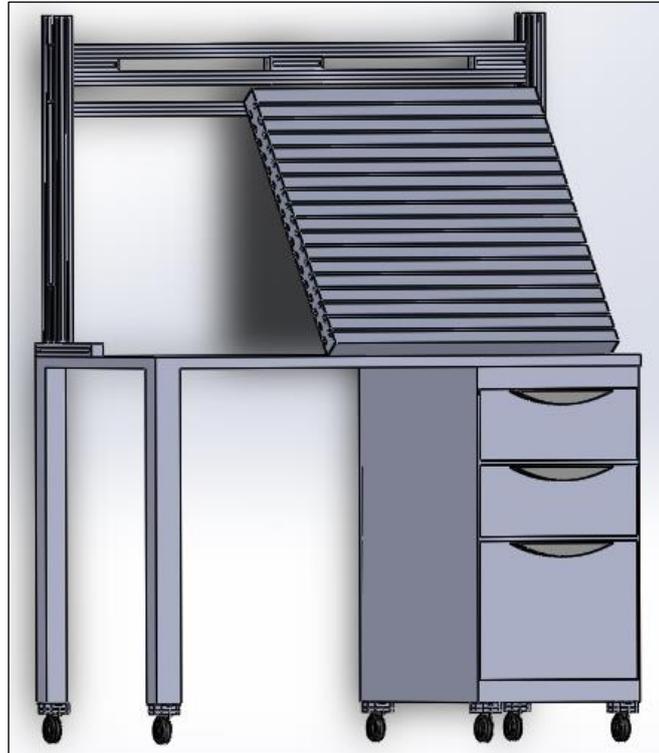


Fig2.4 Tablero Neumático Didáctico

2.2. DESARROLLO DEL TABLERO NEUMÁTICO EN PLANCHA DE ALUMINIO.

Para el desarrollo del tablero neumático se establece el material base de plancha de aluminio ya que cuenta con muchas ventajas como: peso reducido, facilidad para la manipulación, rigidez para proporcionar la suficiente resistencia mecánica y la facilidad de mercado.

Se considera al tablero neumático constituido por las siguientes secciones:

- estructura del tablero
- sistemas de soporte
- cajones de almacenamiento de materiales neumáticos.

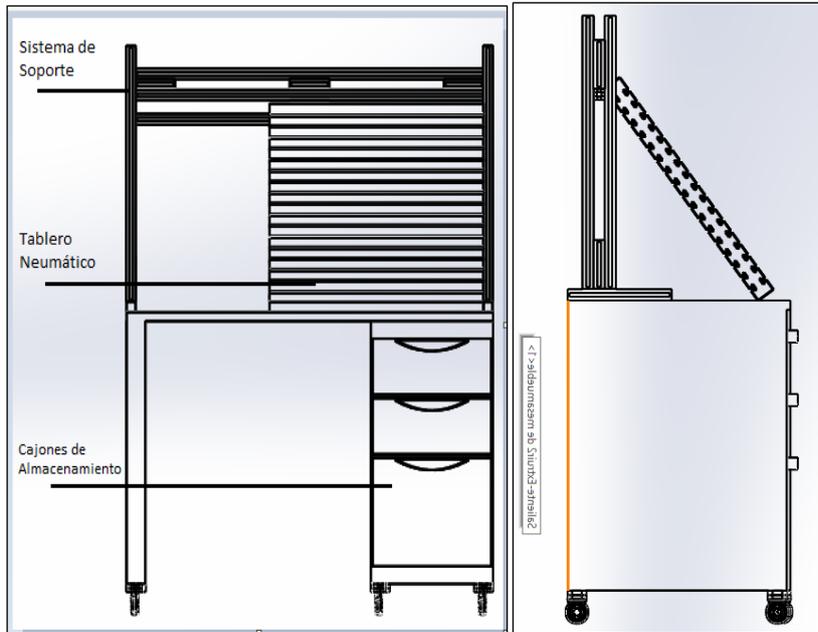


Fig. 2.5 Vista Frontal y Lateral del Tablero Neumático Didáctico.

2.2.1. TABLERO NEUMÁTICO.

En el tablero neumático se presenta dos partes como se observa en la figura 2.6:

Superficie de trabajo; es en donde se montaran los elementos neumáticos para realizaran las practicas determinadas.

Bases de materiales; son bases de soporte y sujeción de los materiales, poseen un sistema de fácil montaje y desmontaje a la superficie de trabajo.

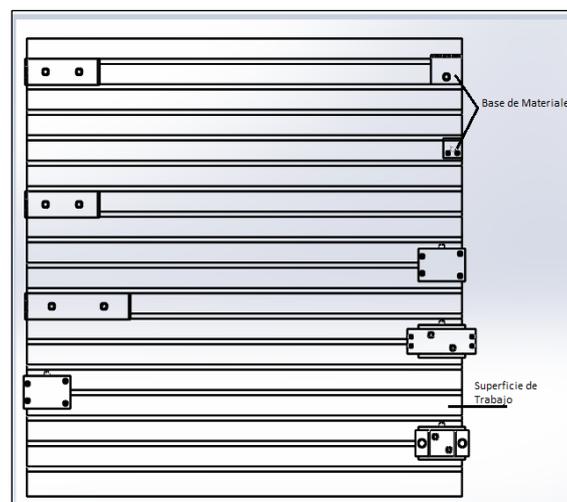


Fig. 2.6 Tablero Neumático

2.2.1.1. Superficie de trabajo.

La superficie de trabajo está constituida por un panel de aluminio de dimensiones: (700x700) mm. El tablero está diseñado con rieles en las dos caras del panel lográndose ser utilizada por ambos lados para la sujeción de las bases de los materiales, va ubicado de manera inclinada y sujeto desde la estructura hasta la mesa de trabajo, es desmontable y se puede utilizar de forma vertical u horizontal, además que la separación de riel hasta riel es la adecuada para una visión clara y disposición de espacio correcto para la ubicación de los materiales.

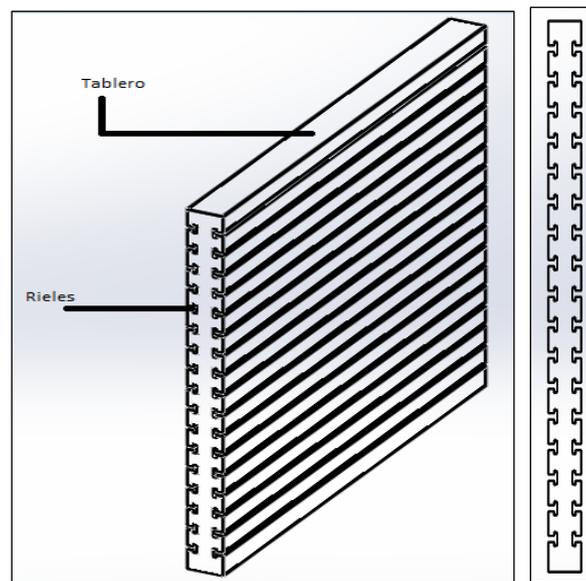


Fig. 2.7 Superficie de Trabajo

La unión de los dos panes de trabajo proporciona dos caras una frontal y otra posterior, cada una consta con una superficie de 0.9 mm².

2.2.1.2. Sistema de sujeción de elementos.

El sistema de sujeción de los materiales al panel neumático es de una base de plástico de 18 mm² de espesor, además de placas para los cilindros, pies de fijación para las válvulas de pulsador y unidad de mantenimiento y escuadras para regulador de caudal y válvulas, en cada base se sujetaran dos válvulas para un ahorro de espacio y sobre todo reducir el factor económico.

Las placas base de los materiales se sujetan al panel mediante tornillos M8 de cabeza redonda y con tuerca de geometría descrita en la figura.2.8

Para su ajuste y desajuste de las bases al panel se realiza manualmente ya que el tornillo es fácilmente manipulable a manera de llave.

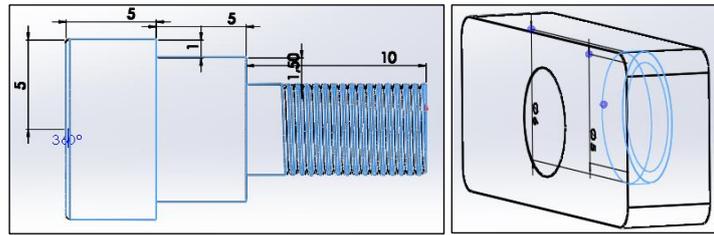


Figura.2.8. Tornillo con tuerca se sujeción.

2.2.1.2.1. Sistema de sujeción de elementos neumáticos.

Para el diseño de las bases de los materiales se toma en cuenta la geometría de los elementos y las dimensiones de los rieles del panel neumático.

2.2.1.2.1.1. Superficie de sujeción de la unidad de mantenimiento.

La unidad de mantenimiento posee sus propias bases de sujeción ya que vienen incluidas en el equipo desde fábrica. El esquema mostrado en la figura presenta las partes de la unidad de mantenimiento conjuntamente con las bases de sujeción del mismo.

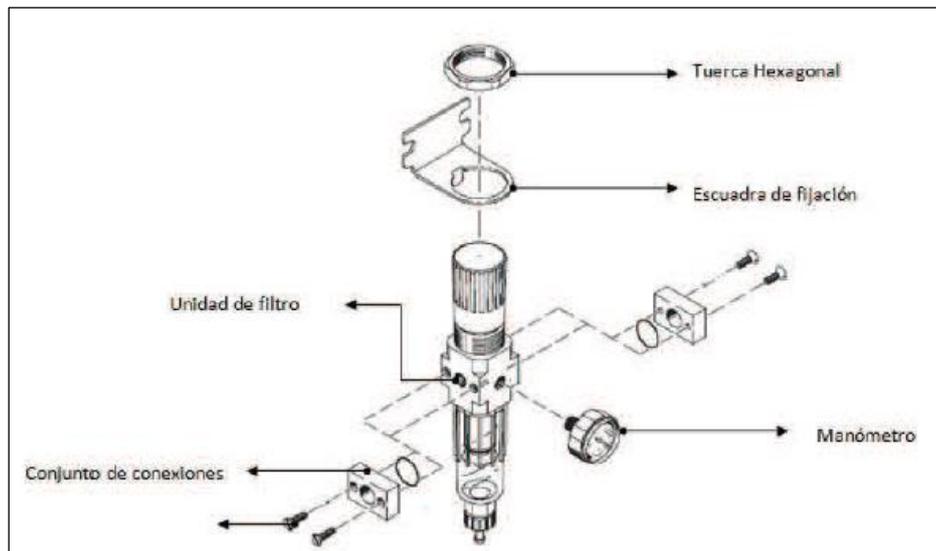


Fig.2.9. Elementos de fijación y accesorios de la unidad de mantenimiento.

Fuente: Catálogo Festo 2007

2.2.1.2.1.2. *Superficie de sujeción del cilindro de simple efecto DIAM 20X50 CARR PIVOT RD.*

El sistema de sujeción del cilindro de simple efecto esta mostrado en la figura.2.10. Consta de las siguientes medidas: largo (170mm) ancho (40mm) profundidad (60mm) y espesor (3mm).

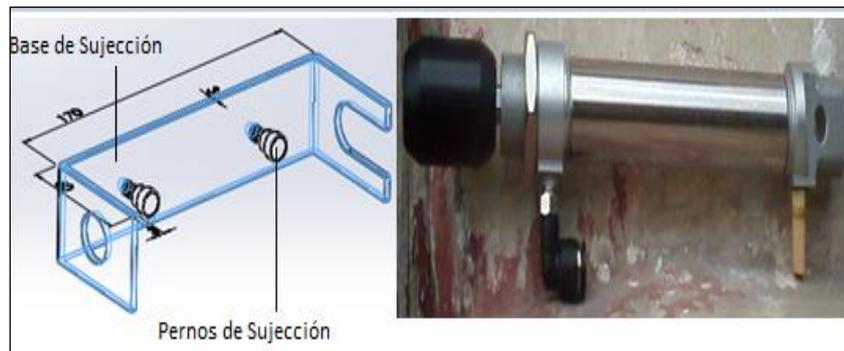


Fig. 2.10. Elementos de fijación y cilindro de simple efecto.

2.2.1.2.1.3. *Superficie de sujeción del cilindro de doble efecto DIAM 20X50 CARR PIVOT C/A.*

El cilindro de doble efecto está sujeto por una base de las siguientes dimensiones: largo (120mm) ancho (40mm) profundidad (60mm) y espesor (3mm).

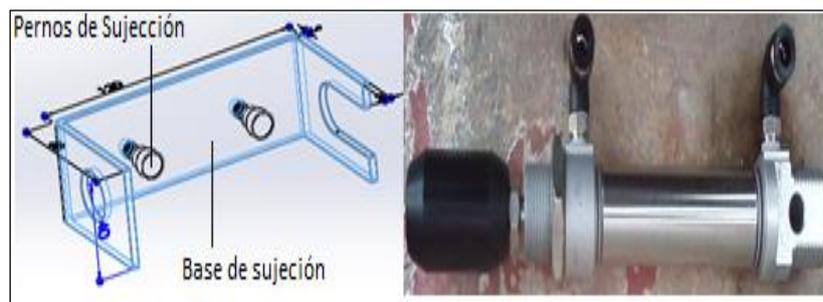
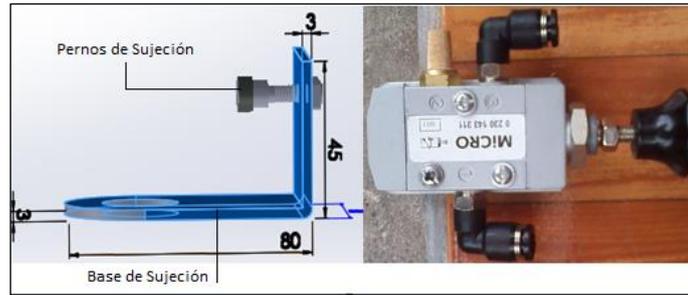


Fig. 2.11. Elementos de fijación y cilindro de doble efecto.

2.2.1.2.1.4. *Superficie de sujeción de la válvula de panel de MV 5/2-1/8 y MV 3/2-1/8.*

La base se sujeción de las válvulas de panel mando pulsador normal y mando pulsador hongo son iguales y tienen las siguientes dimensiones: largo (80mm) ancho (50mm) profundidad (45mm) y espesor (3mm).



. Fig. 2.12. Elementos de fijación y válvula de panel 3/2 pulsador hongo

2.2.1.2.1.5. Superficie de sujeción de la válvula con Rodillo MML 3/2-M5.

La base de las válvulas con rodillo se realiza sobre una placa base en la que se asientan las válvulas y esta se sujeta mediante el tornillo al tablero. La base consta de las siguientes medidas: largo (30mm) ancho (30mm) profundidad (30mm) y espesor (3mm).

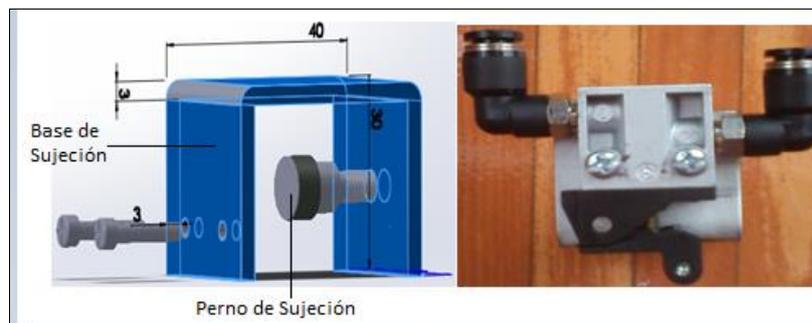


Fig. 2.13. Elementos de fijación y válvula con rodillo.

2.2.1.2.1.6. Superficie de sujeción de la válvula de estrangulamiento y antirretorno.

La superficie de sujeción de la válvula consta de dos bases, una sujeta al tablero neumático y otra sobre la válvula sujetándola y asegurándola.

- Dimensiones de la placa 1: largo (75mm) ancho (50mm) y espesor (18mm).
- Dimensiones placa 2: largo (86mm) ancho (40mm) profundidad (30mm) y espesor (2mm).

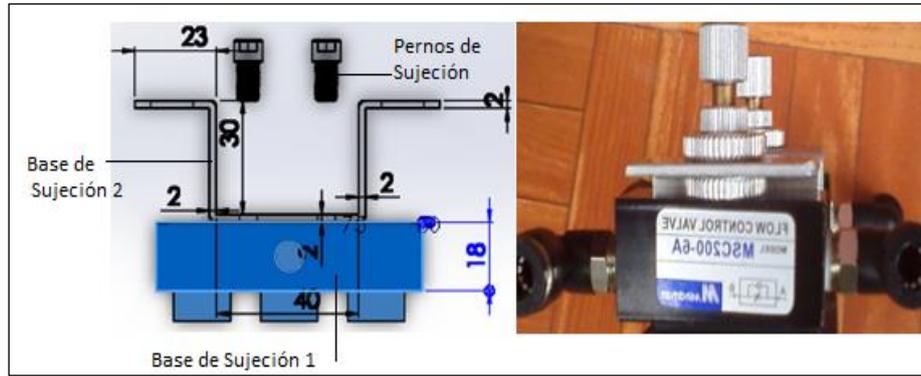


Fig. 2.14. Elementos de fijación y válvula de estrangulamiento y atirretorno.

2.2.1.2.1.7. *Superficie de sujeción de la válvula 5/2 1/8" MDO NEUMATICO R/NEUMANT.*

La superficie de sujeción de la válvula de mando neumático consta de dos placas, la primera sujeta al tablero mediante el tornillo M5 cabeza hexagonal y la segunda montada a la primera y sobre esta la válvula sujeta con 2 pernos M3.

- Dimensiones base inferior: largo (75mm) ancho (50mm) y espesor (18mm).
- Dimensiones base superior: largo (110mm) ancho (38mm) y espesor (2mm).

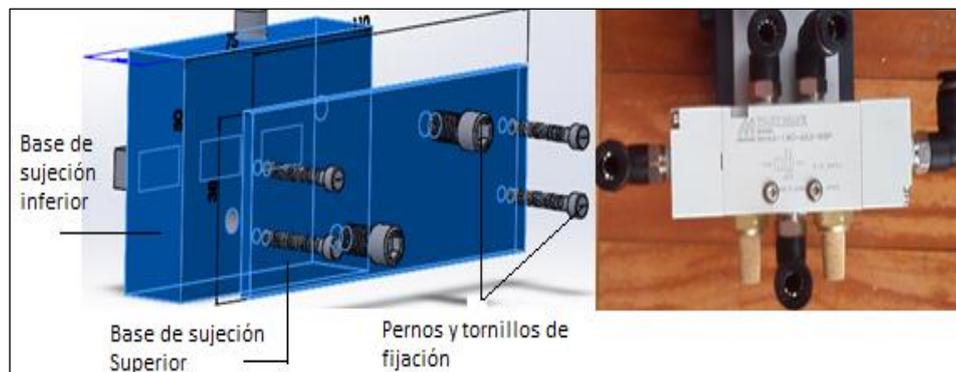


Fig. 2.15. Elementos de fijación y válvula de 5/2 1/8" MDO NEUMATICO.

2.2.1.2.1.8. *Superficie de sujeción de la válvula de escape rápido.*

La base de sujeción de la válvula de escape rápido consta de una placa de las siguientes dimensiones: largo (75mm) ancho (50mm) y espesor (18mm), y sobre ella las válvulas sujetas cada una con dos tornillos.

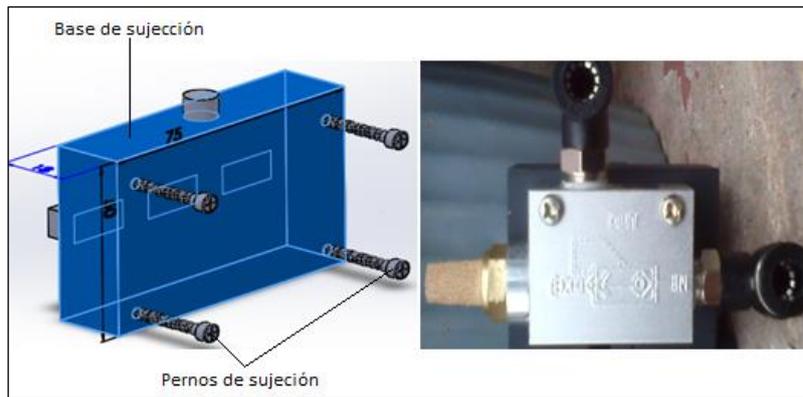


Fig. 2.16. Elementos de fijación y válvula de escape rápido.

2.2.1.2.1.9. *Superficie de sujeción de la válvula de selectora o tipo “O” Y de simultaneidad o tipo “Y”.*

Las dos válvulas comparten la misma base sujetas cada una con 2 pernos M6 y la base consta de las siguientes dimensiones: largo (75mm) ancho (50mm) y espesor (18mm).

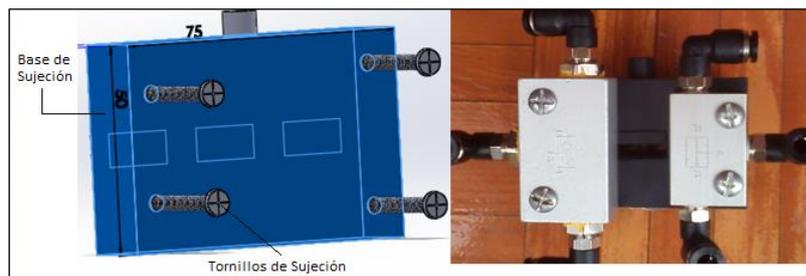


Fig. 2.17. Elementos de fijación y válvulas “Y” y “O”.

2.2.1.2.1.10. *Superficie de sujeción de la válvula neumática retorno por muelle.*

La superficie de sujeción de la válvula de mando neumático consta de dos placas, la primera sujeta al tablero mediante el tornillo M5 cabeza hexagonal y la segunda montada a la primera y sobre esta la válvula sujeta con 2 pernos M3 cabeza plana.

- Dimensiones base inferior: largo (75mm) ancho (50mm) y espesor (18mm).
- Dimensiones base superior: largo (110mm) ancho (38mm) y espesor (2mm).

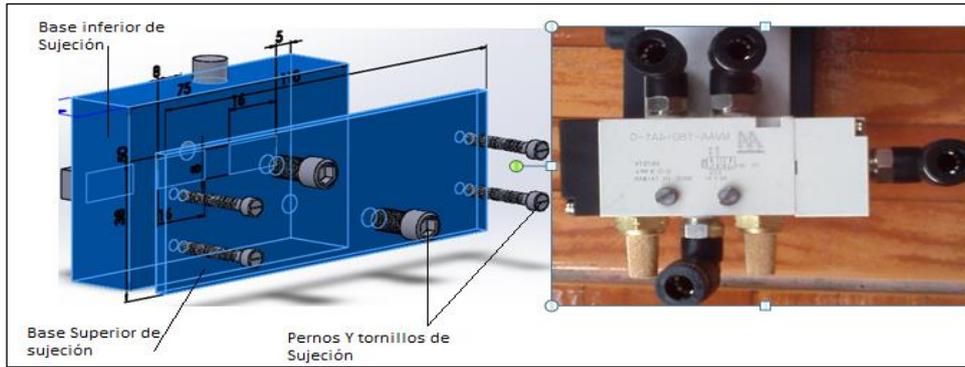


Fig.2.18. Elementos de fijación y válvula neumática retorno por muelle.

2.2.1.2.1.11. Superficie de sujeción de la válvula reguladora de presión.

El sistema de sujeción del regulador de presión consta de dos bases, la inferior sujeta al tablero neumático y la superior sobre la base inferior sujeta con pernos y en esta el regulador sujeto con la perilla de rosca.

- Dimensiones base inferior: largo (75mm) ancho (50mm) y espesor (18mm)
- Dimensiones base superior: largo (30mm) ancho (30mm) profundidad (30mm) y espesor (3mm).

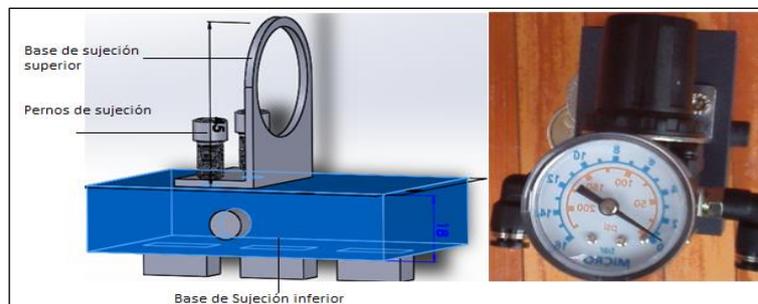


Fig. 2.19. Elementos de fijación y válvula reguladora de presión.

2.2.2. SISTEMA DE SOPORTE.

El sistema de soporte está diseñado con la utilización de una plancha de aluminio de sección descrita en la figura 2.20.



Fig. 2.20. Perfil horizontal de aluminio.

Los soportes de la estructura van sujetos al mueble de soporte mediante pernos M3 de cabeza hexagonal, los terminales de la base inferior, base vertical y de los soportes horizontal superior van con tapones para ocultar los perfiles de aluminio y mejorar la estética; las dimensiones de los diferentes soportes son las siguientes:

- Base inferior: largo (280mm) ancho (30mm) y espesor (30mm)
- Base vertical lateral: largo (730mm) ancho (30mm) y espesor (30mm)
- Base horizontal superior: largo (1140mm) ancho (30mm) y espesor (30mm)
- Base de ajuste: largo (130mm) ancho (30mm) y espesor (30mm)

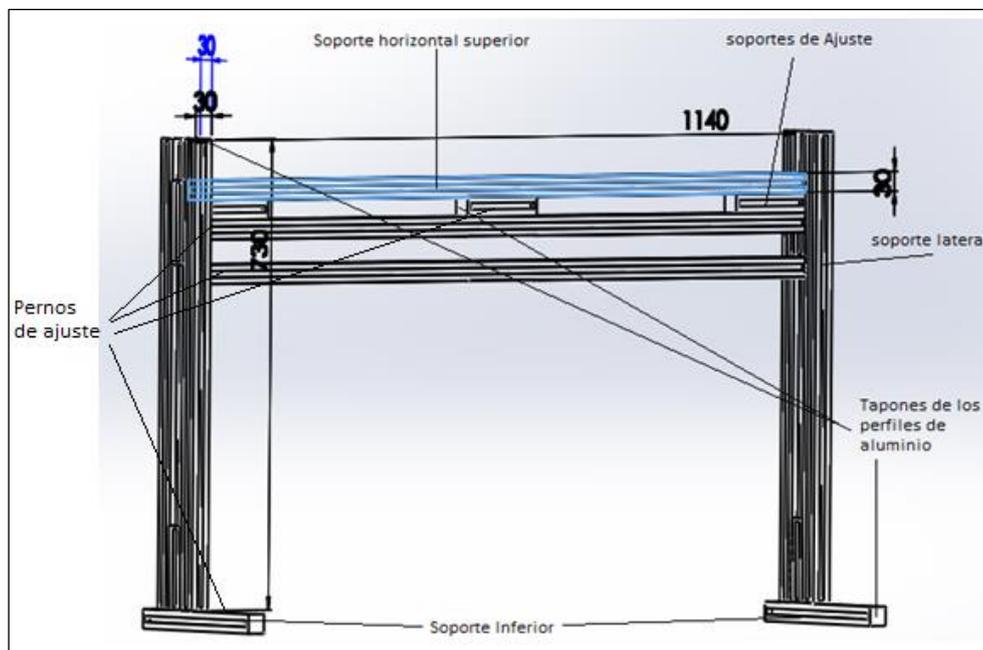


Fig. 2.21. Partes del sistema de soporte

2.2.3. MUEBLE Y CAJONES DE ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS NEUMÁTICOS.

La mesa de trabajo para soporte del panel neumático, materiales y herramientas, consta de las siguientes dimensiones: largo (1200mm) ancho (600mm) y espesor(25mm).

Los cajones de almacenamiento para guardar los elementos neumáticos una vez finalizado las simulaciones en el tablero, el primer cajón consta de una chapa de seguridad para la cerradura de todos los cajones; las dimensiones son:

- Soporte de los cajones: largo (750mm) ancho (400mm) profundidad (600mm)

- Cajones 1 y 2: largo (160mm) ancho (390mm) profundidad (600mm)
- Cajón 3: largo (310mm) ancho (390mm) profundidad (600mm)

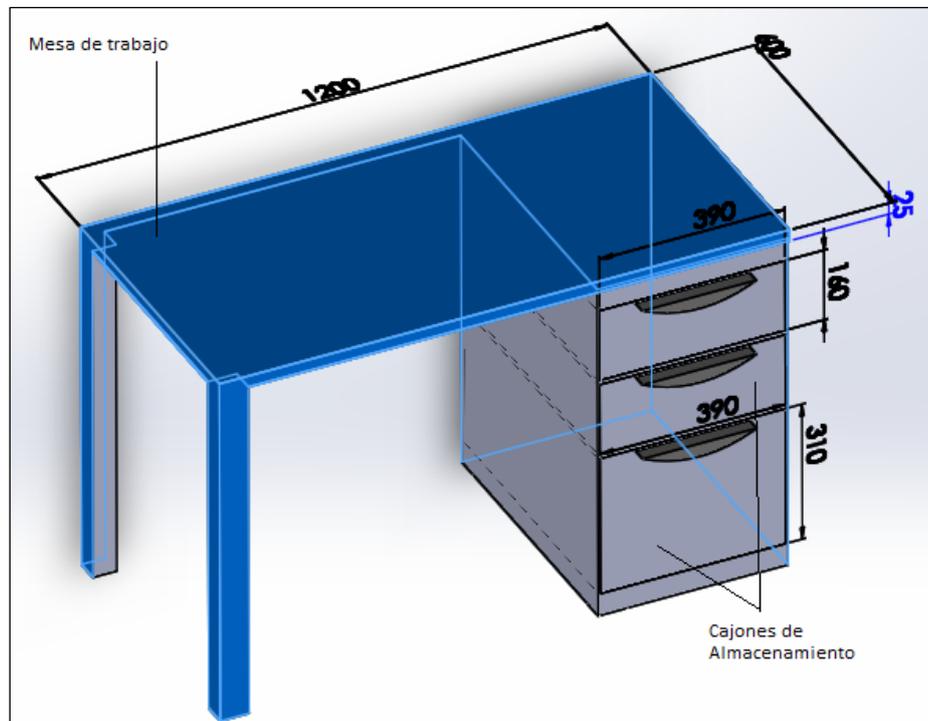


Fig. 2.22. Mueble y cajones de almacenamiento.

2.3. COMPONENTES

Los componentes a utilizar son los siguientes:

2.3.1. COMPONENTES NEUMÁTICOS.

El tablero didáctico consta de una amplia gama de componentes neumáticos adquiridos de las empresas UNITECH y AYNEC (Automatización y Neumática del Ecuador), todos los elementos se mencionan a continuación.

Tabla 2.1. Listado de elementos neumáticos a utilizar

ELEMENTOS NEUMÁTICOS

| DESCRIPCIÓN | DENOMINACIÓN | DETALLE | CANTIDAD |
|---------------------------|----------------------------|-----------------------------------|----------|
| FRL 1/8" 0/10 BAR DREN | Unidad de mantenimiento | Con manómetro, placa roscada y | 1 |

| | | | |
|---|-------------------------------|---|---|
| MANUAL | | acumulador | |
| REGULADOR DE CAUDAL UNIDIRECCIONAL 1/8" | Regulador de caudal | Función estranguladora | 2 |
| VALVULA DE ESCAPE RAPIDO 1/8" | Válvula de escape rápido | Con silenciador | 2 |
| VALVULA 5/2 1/8" BIESTABLE NEUM | Válvula neumática de impulsos | Accionamiento neumático. | 2 |
| UNNIVER VALVULA LOGICA "Y" 1/8" | Válvula de simultaneidad | Función Y | 1 |
| C-MATIC VALVULA "O" 1/8" | Válvula de secuencia | Función O | 1 |
| REGULADOR DE PRESION 1/8" 0/10 BAR | Regulador de presión | Tapa giratoria | 1 |
| VALVULA 5/2 1/8" R/NEUMA | Válvula neumática de impulsos | Accionamiento neumático, retorno por muelle | 2 |
| VALVULA 3/2 NC MDO/ RODILLO ABATIBLE 1/8" | Válvula con rodillo | Normalmente cerrada, monoestable, accionada mecánicamente | 1 |
| MICRO CILINDRO DIAM 20X50 CARR PIVOT RD | Cilindro simple efecto | 130mm de carrera | 1 |
| MICRO | Cilindro doble | 80mm de carrera | 1 |

| | | | |
|--|--------------------------|--|---|
| CILINDRO 2E DIAM 20X50 CARR PIVOT C/A | efecto | | |
| MICRO CILINDRO 2E DIAM 20X50 CARR PIVOT | Cilindro doble efecto | 80mm de carrera | 1 |
| VALVULA COLIZANTE 1/4" | válvula de secuencia | 1.8-8bar | 1 |
| BLOQ DIST MULTIPLE 1/2"- 1/4" | Bloque distribuidor | 8 salidas | 1 |
| VALVULA MT 3/2 M5 BOTON ROTANTE | Válvula de panel 3/2 | Normalmente cerrada, monoestable, Accionamiento manual. | 2 |
| MANOMETRO D.40 1/8" 0- 16BAR/LINEA | Manómetro | 0-16 bar | 3 |
| VALVULA MV 5/2-1/8 MDO BOTON ROTANTE RR | Válvula de panel 5/2 | Accionamiento manual, reposición por muelle | |
| VALVULA MV 3/2-1/8 MDO BOTON ROTANTE RR | Válvula de panel 3/2 | Accionamiento manual, reposición por muelle | 2 |
| VALV MML 3/2-M5 MDO RODILLO | Válvula con Rodillo | Normalmente cerrada, Monoestable accionada mecánicamente | 4 |

2.3.2. ACCESORIOS DE COMPONENTES NEUMÁTICOS

Los accesorios elementos que complementan el funcionamiento de los elementos neumáticos y que en si forman el sistema para el desarrollo de los procesos.

Tabla 2.2. Listado de accesorios neumáticos a utilizar.

| ACCESORIOS PARA ELEMENTOS NEUMÁTICOS | | | | |
|---|--|--------------------------|-----------------------|-----------------|
| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | DENOMINACIÓN | DETALLE | CANTIDAD |
| MSL-B-01 | SILENCIADOR BRONCE 1/8" | Silenciador | Material de bronce | 15 |
| PL6-01T | PISCO CONECTOR CODO INST. 6mm X 1/8 | Racor codo | 6mm x 1/8 | 56 |
| PCF6-02T | PISCO CONECTOR CODO INST. 6mm 1/4" HEMBRA | Racor recto | 6mm 1/4" HEMBRA | 1 |
| RA143812 | BUSHING BRONCE NIQUELADO 1/2"M X 3/8"H NPT | Conector recto bronce | 1/2"M X 3/8" | 2 |
| PC6-03T | PISCO CONECTOR RECTO INST 6mm x 3/8 | Racor recto bronce | 1/2"M X 3/8" | 2 |
| PL6-02T | PISCO CONECTOR CODO INS. 6MM X 1/4" | Racor codo | 6MM X 1/4" | 8 |
| MB330600 | TAPON INSTANTANEO 6mm PLASTICO | Tapón recto | 6mm | 8 |
| RA121814 | NEPLO BRONCE NIQUELADO 1/8" X 1/4" NPT | Neplo bronce | 1/8" X 1/4" | 1 |

| | | | | |
|--------|---------------------------------|------------|-------|-----|
| PE-6T | PISCO CONECTOR T INT 6mm | Racor en T | 6mm | 2 |
| UM0640 | TUBO DE POLIURETANO 6X4mm | Manguera | 6X4mm | 10m |

2.3.3. ELEMENTOS MECÁNICOS.

Los componentes mecánicos que forman parte de la estructura y del panel neumático se mencionan a continuación:

Tabla 2.3. Listado de elementos mecánicos.

| ELEMENTOS MECÁNICOS | |
|---------------------------------------|-----------------|
| DENOMINACIÓN | CANTIDAD |
| Perfil de aluminio 30x30-AL | 600cm |
| Plancha de aluminio 30x700-AL | 2 |
| Tapa ciega | 17 |
| Soportes de ajuste | 12 |
| Perno cabeza hexagonal M4 | 19 |
| Perno cabeza estrella M6 | 6 |
| Perno cabeza redonda ajuste manual M8 | 14 |
| Perno cabeza hexagonal M5 | 8 |
| Perno cabeza estrella M5 | 14 |
| Perno cabeza plana M5 | 4 |
| Tornillo cabeza estrella M8 | 4 |

CAPITULO III

3. MANUAL DE PRÁCTICAS

El fin del desarrollo del módulo neumático es lograr fortalecer el conocimiento de los estudiantes en el campo de la neumática, por lo cual el objetivo es el desarrollo de un manual de prácticas.

El manual contara con 14 prácticas desarrolladas paso a paso con una estructura específica.

3.1. PRACTICAS NEUMATICAS

Al momento de realizar las prácticas debemos tomar en cuenta los parámetros de funcionamiento de los equipos del tablero neumático, como la energía a utilizar es aire comprimido, la velocidad, temperatura y caudal dependerán de la presión a la que trabajemos.

Presión: 6 a 7 bares (87 a 116 psi)

Velocidad menores a: 0.1357 m/s

Las prácticas estarán estructuradas de la siguiente manera:

- Título
- Objetivo de la práctica
- Lista de materiales
- Descripción del ejercicio
- Esquema en SOLIDWORKS
- Esquema del circuito en fluidSIM
- Diagrama de fases y estados
- Diagramas de GRAFCET
- Descripción de la solución de la práctica
- Circuito armado en el tablero neumático
- Preguntas

El manual consta de las siguientes prácticas:

- Dispositivo alimentador de piezas
- Dispositivo clasificador de cajas
- Pegadora de piezas de plástico
- Prensa neumática para rodamientos mecánicos
- Control neumático de una puerta de bus
- Aplanchadora de superficies
- Proceso de estampado de reglas
- Dispositivo doblador de platinas
- Distribuidor de esferas
- Sistema de desvío de bloques
- Dispositivo de rayos x de equipaje
- sistema desviador de bases
- Sistema de empuje de cartones de leche
- Sistema selector de piezas

3.1.1. Título.

Se refiere al nombre del proceso a desarrollar.

3.1.2. Objetivo de la práctica.

La acción que se debe cumplir en el desarrollo de toda la práctica.

3.1.3. Lista de materiales.

Son todos los componentes neumáticos a utilizar en la práctica.

3.1.4. Descripción del ejercicio.

Es una breve descripción del procedimiento a seguir para la solución de la práctica, en donde explica brevemente el funcionamiento de los componentes y las acciones que van a realizar.

3.1.5. Animación del proceso en SOLIDWORKS.

Es una animación del proceso que vamos a realizar simulada en el software de SOLIDWORKS, el cual está diseñado a escala y calculado con datos de precisión para una simulación correcta y un funcionamiento similar al de la realidad, el cual tiene la finalidad

de dar a entender al estudiante el proceso que vamos a representar en el software de fluidSIM y posterior en el tablero neumático.

3.1.6. Esquema del circuito en fluidSIM.

Se muestra todos los elementos designados con su respectiva simbología, los cuales estarán dispuestos en forma ordenada, con las respectivas conexiones, es decir la solución en el simulador.

Además contara con observaciones y pasos a seguir para configuración de parámetros para el desarrollo del circuito neumático.

3.1.7. Diagrama de fases.

Diagramas que expresan el desplazamiento de cada elemento en función del tiempo.

En FluidSIM su símbolo es el siguiente:



Fig.3.1 símbolo diagrama de fases

Fuente:(fluidSIM, s.f)

3.1.8 Diagrama de GRAFSET.

En el manual los diagramas de GRAFSET no se encuentran desarrollados ya que son aplicaciones para trabajar en el aula con el docente.

GRAFSET (Grafico funcional de control de etapas y transiciones) es un método grafico que representa un modelo del procedimiento del automatismo a realizar, que relaciona entradas, acciones a realizar y procedimientos que ayudan a ejecutar dichas acciones.

El GRAFSET se compone de los siguientes elementos:

Etapa inicial: inicia el comienzo del esquema GRAFSET y se activa al poner un RUN al autómeta, por lo general en un diagrama solo existe una etapa inicial.



Fig.3.2 símbolo etapa inicial

Etapa: son etapas normales que en el diagrama van a continuación de la inicial y que su activación lleva consigo una acción.



Fig.3.3 símbolo etapa

Transición: es la condición para desactivar la etapa en curso y activar la siguiente etapa.



Fig.3.4 símbolo de transición

Acciones: llevan las condiciones para activar a la etapa a la que pertenece.



Fig.3.5 símbolo de acciones

Procesos simultáneos: muestra la activación o desactivación de varias etapas a la vez

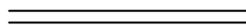


Fig.3.6 símbolo procesos simultáneos

Principios básicos

Para realizar un programa en el lenguaje GRAFSET debemos tomar en cuenta los siguientes principios:

- El proceso llevara etapas ubicadas una tras otra.
- A cada etapa se le asocia una o varias acciones que solo se activaran cuando la etapa este activa.

- Una etapa se activa cuando se active la condición de la transición y este activa la condición de la etapa anterior.
- No puede haber dos etapas o condiciones consecutivas deben ir alternadas.

Clasificación de las secuencias:

En el GRAFSET podemos encontrar las siguientes secuencias:

Lineales: su ciclo está compuesto por una sucesión lineal

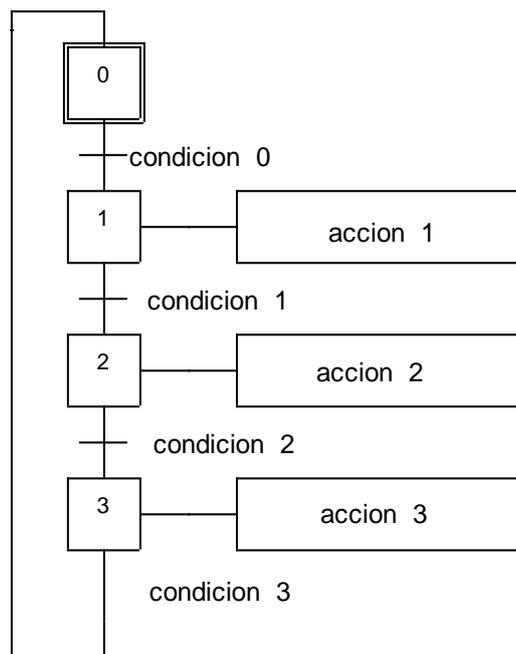


Fig.3.7 Secuencia Lineal

Con direccionamiento: el ciclo varía dependiendo de las condiciones que se cumplan.

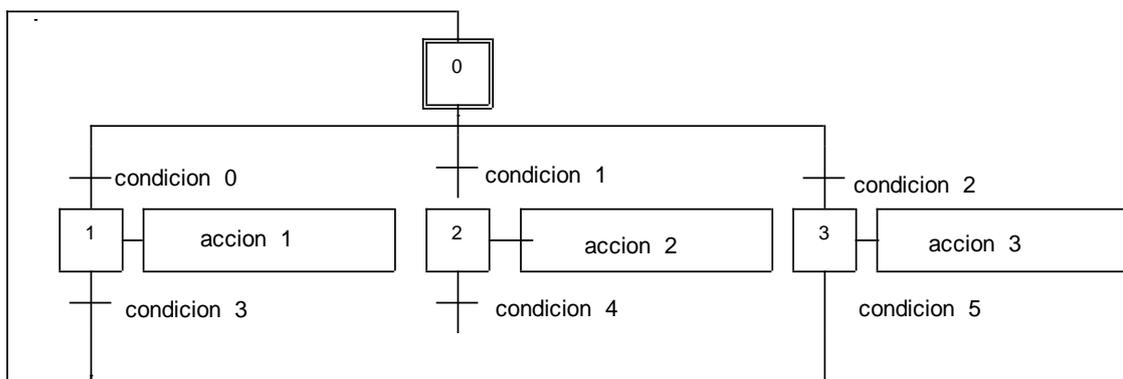


Fig.3.8 Secuencia con Direccionamiento

Simultaneas: en esta secuencia pueden estar funcionando varios ciclos a la vez por la activación de etapas simultáneamente.

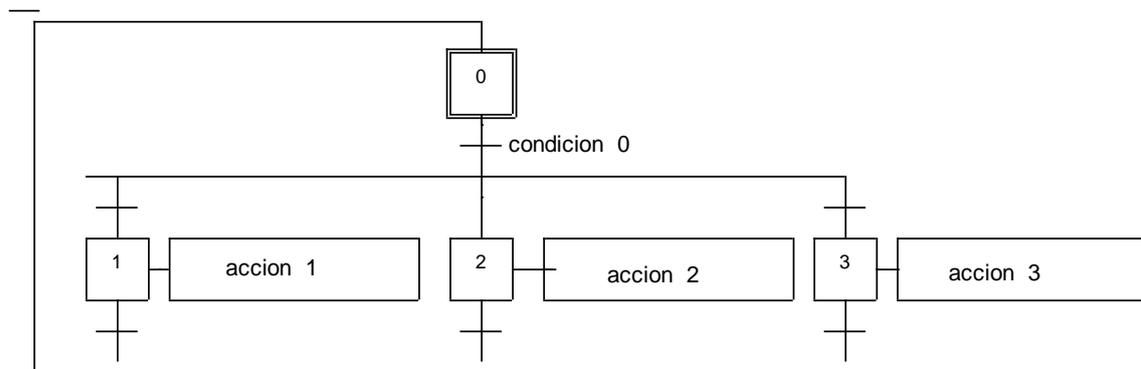


Fig.3.9 Secuencias Simultáneas

3.1.9. Descripción de la solución de la práctica.

Descripción del funcionamiento de los elementos pasó a paso detallando la posición de cada elemento, y la intervención de los mismos en los instantes precisos basados con la nomenclatura del simulador anterior.

3.1.10. Circuito armado en el tablero neumático.

Es una imagen de los componentes montados y funcionando en el tablero neumático, lo que indica la solución del proceso.

3.1.11. Preguntas.

Son preguntas que se realizaran una vez terminada la práctica para evaluar el aprendizaje y las experiencias adquiridas.

3.2. CONCEPTOS PARA EL DESARROLLO DE LAS PRÁCTICAS

Para que el estudiante pueda comprender de manera más fácil y sencilla el funcionamiento de los elementos, y lograr el desarrollo de las prácticas debe saber algunos conocimientos previos.

3.2.1 Movimientos de desplazamiento y posicionamiento.

Son movimiento al traslado de piezas, selección de cosas, clasificación de elementos todos realizados mediante los cilindros neumáticos los que intervienen directamente en los cambios de posición.

Todos los movimientos estarán controlados con válvulas de panel con mandos mecánicos o neumáticos.

3.2.2 Movimientos continuos.

Son movimientos que tienen una secuencia entre ellos, es decir un primer movimiento provoca otro movimiento, a consecuencia del primero.

Todos estos movimientos son accionados principalmente por finales de carrera, que en neumática hacen la función de sensores neumáticos.

3.2.3 Movimientos repetitivos.

Son movimientos provocados por finales de carrera los cuales envían la señal, cuando el elemento alcanza cierta posición se produce el retorno del elemento, y cuando este llega a posición inicial se envía la señal de repetir el proceso.

3.2.4 Movimientos simultáneos.

Estos movimientos se producen en situaciones que funcionan con procesos al mismo tiempo, una vez enviada la señal.

3.2.5 Movimientos con distintas velocidades.

Son movimientos que se logran mediante valvulas de escape rapido o de estrangulamiento y antirretorno, logrando un desplazamiento mas rapido o mas lento de los elementos de maniobra.

CAPÍTULO IV

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. 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 modulo neumático cumple con los parámetros de diseño, siendo una herramienta ergonómica, flexible y didáctica para el estudiante.

Al realizar las prácticas en el tablero neumático 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.

Con el manual de prácticas será más fácil y sencillo la comprensión de la materia por parte de los estudiantes, debido a que es un medio didáctico que detalla los pasos a seguir para el desarrollo de los circuitos y la simulación del proceso en el tablero neumático.

El tablero neumático 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.

El tablero neumático cuenta con una amplia gama de materias neumáticos haciendo posible la simulación de cualquier circuito y proceso propuesto.

4.2 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.

Antes de realizar cualquier compra de materiales hacer una revisión de propuestas y visitar a la empresa donde se los adquirirá, ya que así se tendrá una idea más clara del funcionamiento y además que se puede obtener capacitación y asesoría por el personal técnico de la empresa por la compra de los mismos.

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.

Antes de realizar cualquier práctica leer el manual de usuario, para ser usada la herramienta al cien por ciento y no cometer equivocaciones logrando una comprensión y aprendizaje correcto.

BIBLIOGRAFÍA

Instituto de biomecánica de Valencia. (1998).

Centro Educativo Salesiano TALCA. (2009). *E11---Sistemas-Hidraulicos-y-Neumaticos*.
Obtenido de Centro Educativo Salesiano TALCA:
<http://www.salesianostalca.cl/files/E11---Sistemas-Hidraulicos-y-Neumaticos.pdf>

Daniel, R., & Carlos, S. (2002). VIRTUAL FLUID N. Colombia.

Festo Didactic. (2013). *Tecnología para Formación y Ciencias*. Obtenido de
<http://www.festo.com>

fluidSIM. (s.f). Software neumático.

INACAP. (28 de 02 de 2002). *Manual-Hidraulica-y-Neumatica*. Obtenido de
<http://www.solucionesenhidraulica.com.mx>:
<http://www.solucionesenhidraulica.com.mx/archivos/Manual-Hidraulica-y-Neumatica.pdf>

MICRO. (25 de 06 de 2007). *Manual021IntroduccinalaNeumatica*. Obtenido de MICRO
automacion:
<http://www.microautomacion.com/capacitacion/Manual021IntroduccinalaNeumatica.pdf>

Micro. (2010). *www.micro.com*. Obtenido de <http://www.micro.com.ar>

Parker Hannifin Corporation. (08 de 01 de 2003). *brazil/m1001_br_neumatica Tecnologia Neumatica Industrial*. Obtenido de Parker Hannifin Corporation:
http://www.parker.com/literature/brazil/m1001_br_neumatica.pdf

Prada, C. d. (s.f). Diseño Flexible.

Universidad de palermo. (2010). Actas de diseño.

ANEXOS

ANEXO 1: FOTOGRAFIAS



Fig.1.1 Empotramiento de estructura a mueble.



Fig.1.2 Ajuste de pernos de la estructura.



Fig.1.3. Montaje del panel a la estructura.

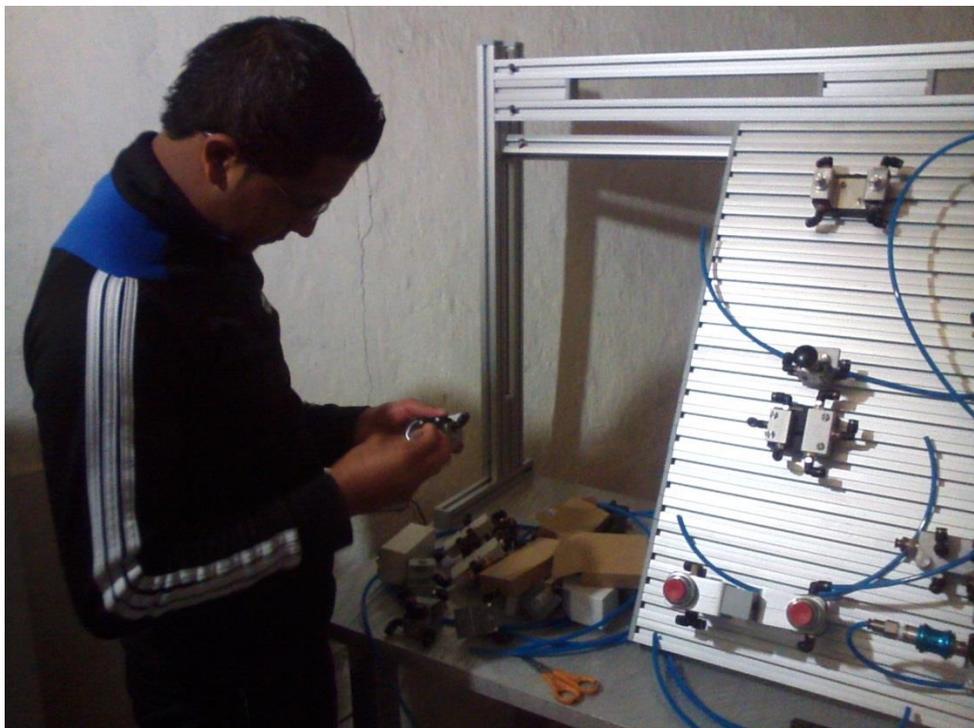


Fig.1.4. Fijación de materiales a las bases



Fig.1.5. Armado de circuitos neumáticos



Fig.1.6. Panel finalizado con elementos neumáticos



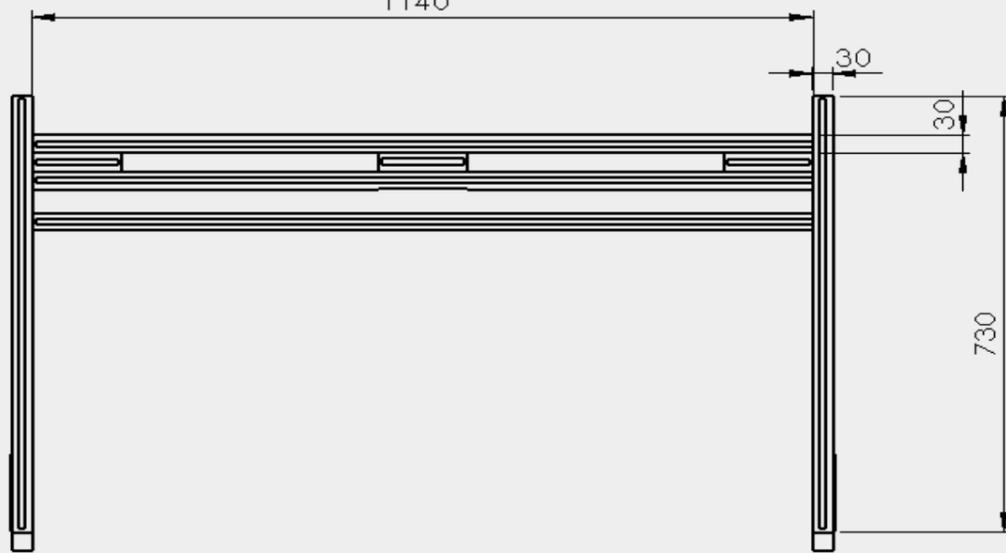
Fig.1.7. Tablero neumático final.

ANEXO 2: PLANOS

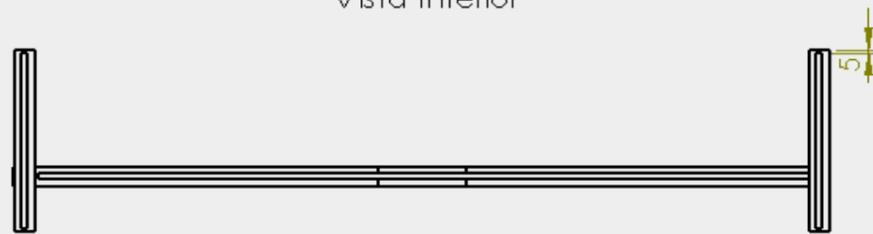
Vista Superior



Vista Frontal
1140



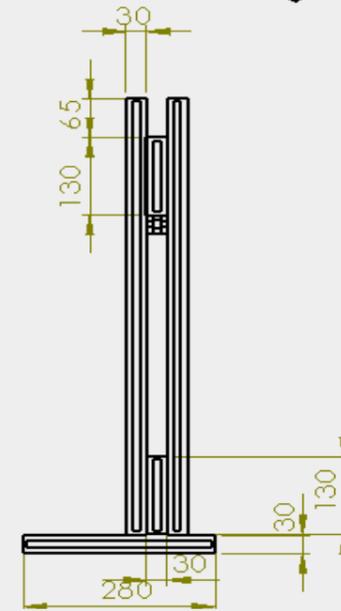
Vista Inferior



Vista Isométrica



Vista Lateral izquierda

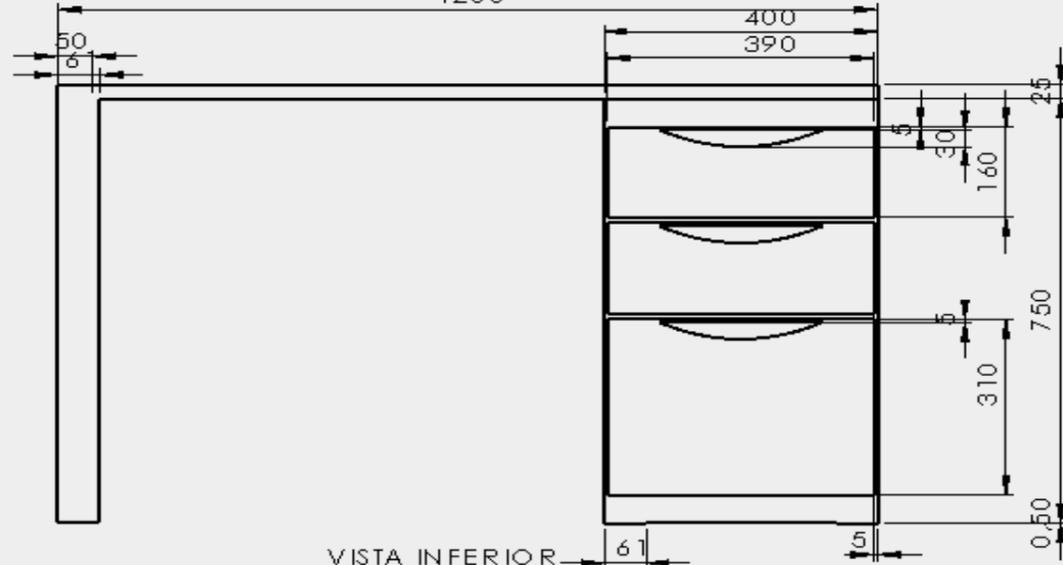


| | | | | | | | |
|---------|--------------|-------|--------|-----------------|---------|---------------|---------|
| | | | | TOLERANCIAS | PESO | MATERIAL: | |
| | | | | ±0.2 | 10 kg | ALUMINIO | |
| | | | | FECHA | NOMBRE | TÍTULO: | ESCALA: |
| | | | | DIBUJ. 15/10/14 | LOPEZ I | ESTRUCTURA | 1:10 |
| | | | | REV. 15/10/14 | TERAN D | | |
| | | | | APROB. 15/10/14 | TERAN D | | |
| | | | | FIRMA | | N.º DE DIBUJO | |
| | | | | IGNACIO | | CIME-DIB1-001 | |
| EDICIÓN | MODIFICACIÓN | FECHA | NOMBRE | | | SUSTITUCIÓN | 1 DE 1 |

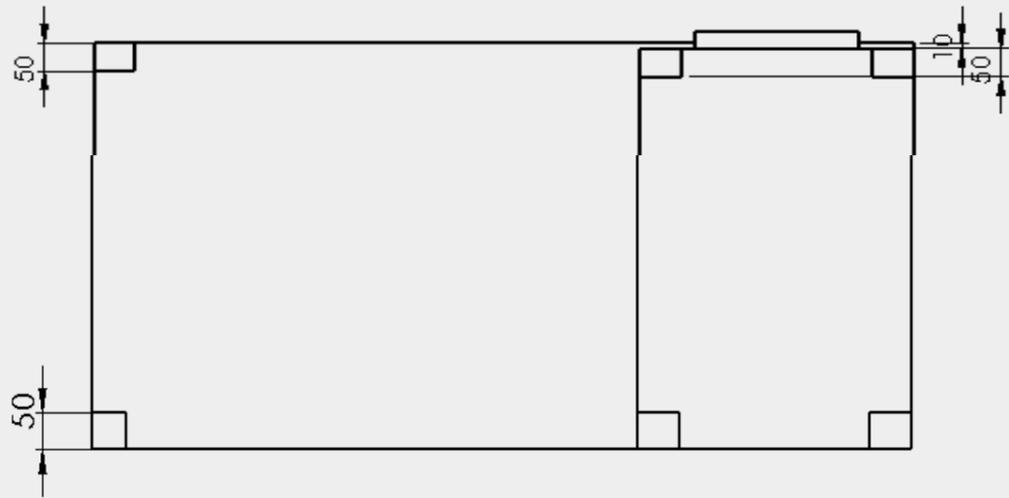
VISTA SUPERIOR



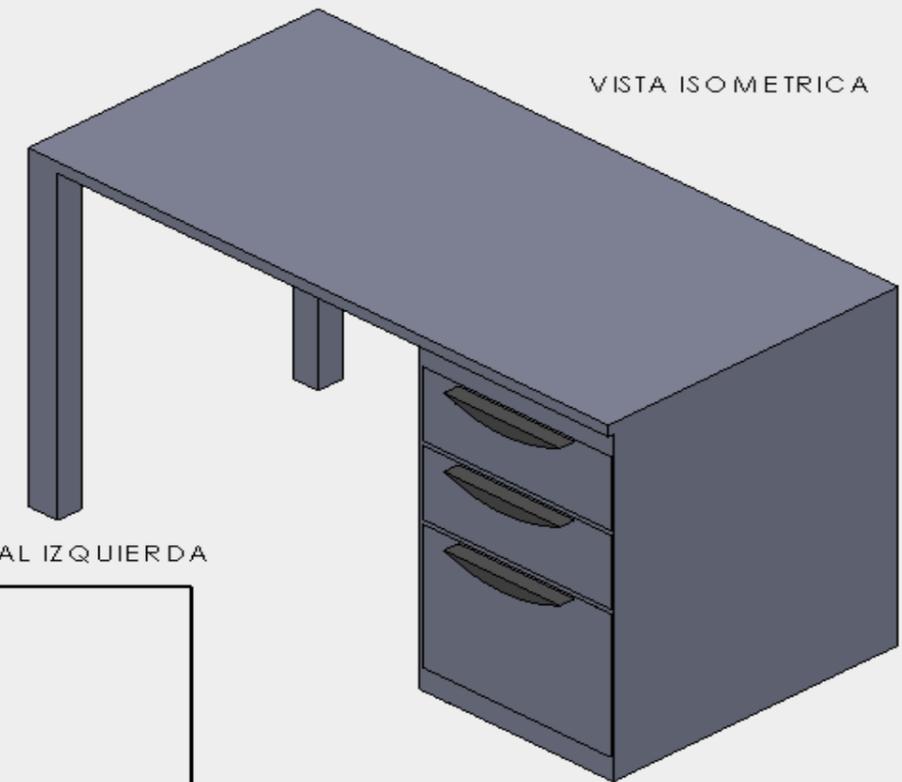
VISTA FRONTAL
1200



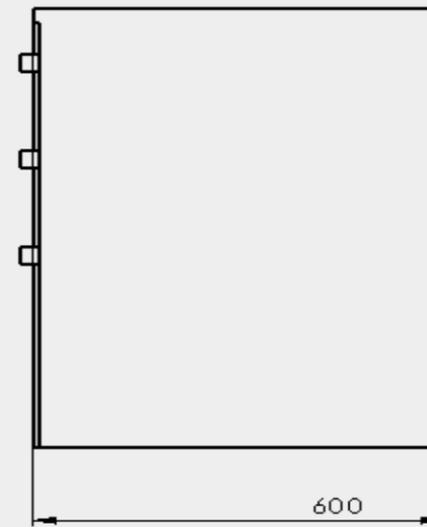
VISTA INFERIOR



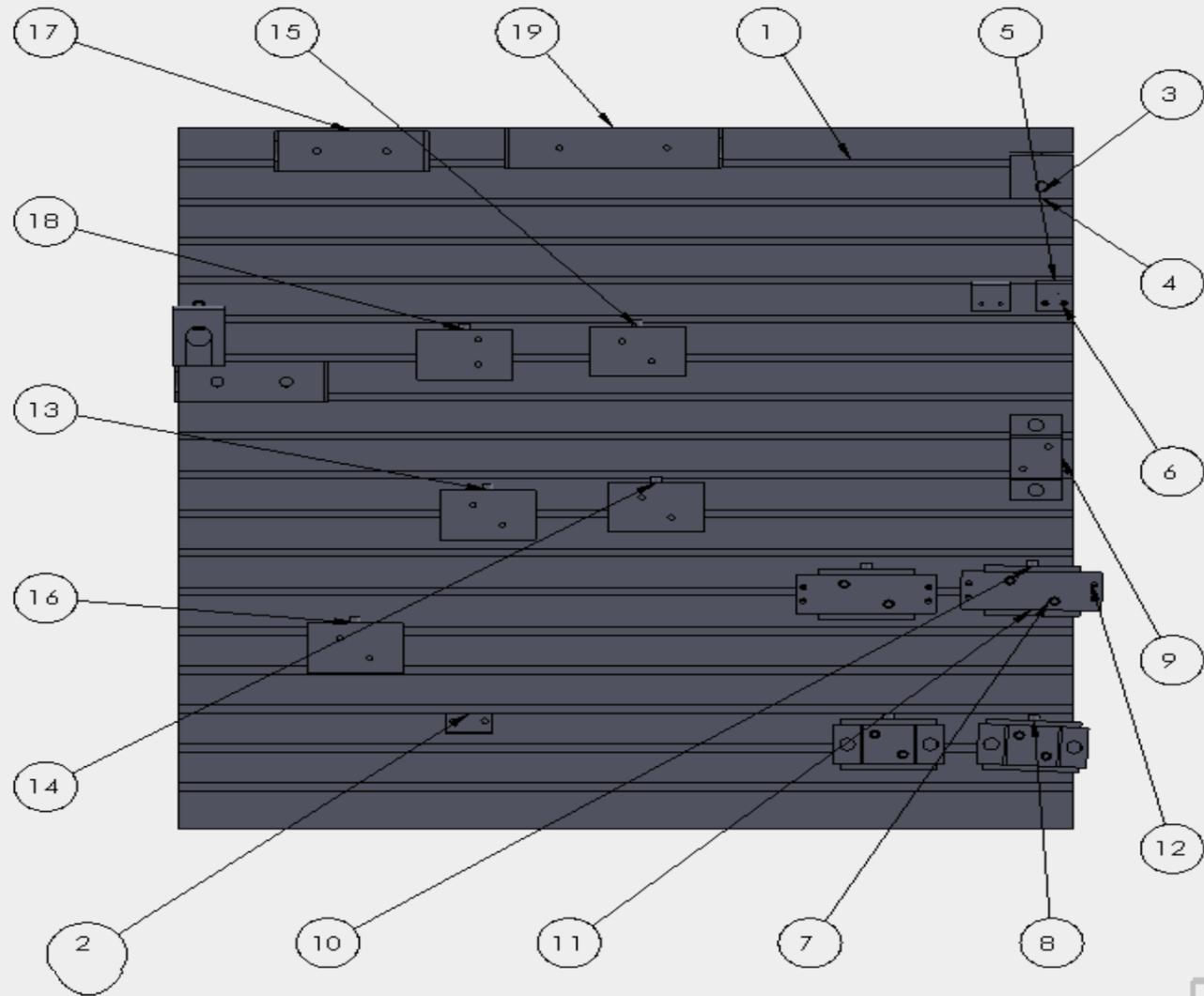
VISTA ISOMETRICA



VISTA LATERAL IZQUIERDA



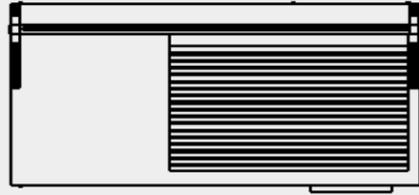
| | | | | | |
|---------|--------------|-----------------|-----------------------------|------------------------|--------------|
| | | TOLERANCIAS | PESO | MATERIAL: MADERA-METAL | |
| | | ±0.2 | 30 kg | | |
| | | FECHA | NOMBRE | TÍTULO: MUEBLE | ESCALA: 1:10 |
| | | DIBUJ. 15/10/14 | LOPEZ I | | |
| | | REV 15/10/14 | TERAN D | | |
| | | APROB. 15/10/14 | TERAN D | | |
| | | FIRMA | N.º DE DIBUJO CIME-DIB2-002 | | |
| | | IGNACIO | | | |
| EDICIÓN | MODIFICACIÓN | FECHA | NOMBRE | SUSTITUCIÓN | 1 DE 1 |



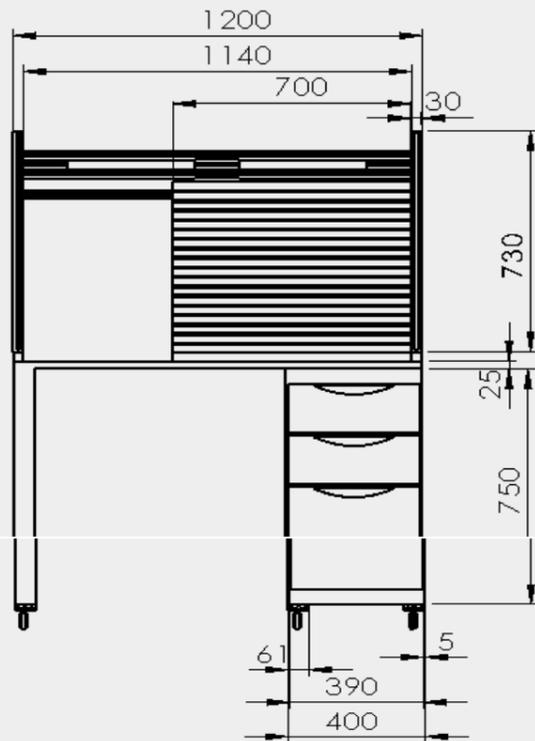
| N.º DE ELEMENTO | N.º DE PIEZA | DESCRIPCIÓN | CANTIDAD |
|-----------------|---------------------------------------|---|----------|
| 1 | Panel | dimencion 70x70 cm | 1 |
| 2 | valvula colizante | valvula de seguridad | 1 |
| 3 | Valvula 3/2 vias | accionamiento por selector | 2 |
| 4 | valvulas 3/2 vias | Accionamiento por rodillo | 5 |
| 5 | manómetros | soporta 10 kg/psi | 2 |
| 6 | Valvula 3/2 vias | accionamiento por pulsador | 2 |
| 7 | Valvula 3/2 vias | accionamiento pulsador hongo | 1 |
| 8 | Regulador de presion | 1/'' 0-10 BAR | 2 |
| 9 | Valvula de simultaneidad | Valvula "Y" 1/8" | 3 |
| 10 | valvula 5/2 vias | accionamiento neumatico reposicion neumatico | 2 |
| 11 | valvula 5/2 vias | accionamiento por selector | 1 |
| 12 | valvula 5/2 vias | accionamiento por pulsador | 1 |
| 13 | valvula 5/2 vias | accionamiento neumatico reposicion por muelle | 2 |
| 14 | valvula selectora | valvula "O" 1/8" | 1 |
| 15 | bloquedistribuidor | 8 salidas | 1 |
| 16 | unidaddemantenimeto | prasion maxima 9.9kgf | 1 |
| 17 | Silindro simple efecto | dimenciones 20x50 | 3 |
| 18 | Valvula estrangulacion y antirretorno | reguladoras de caudal | 2 |
| 19 | Silindro doble efecto | Dimenciones 20x50 | 2 |

| | | | | | | | |
|---------|--|-----------------|---------|----------------------|-------------|--|---------|
| | | TOLERANCIAS | | PESO | MATERIAL: | | |
| | | ±0.2 | | 50 kg | ALUMINIO | | |
| | | FECHA | NOMBRE | TÍTULO: | | | ESCALA: |
| | | DIBUJ. 15/10/14 | LOPEZ I | PANEL CON MATERIALES | | | 1:10 |
| | | REV. 15/10/14 | TERAN D | | | | |
| | | APROB. 15/10/14 | TERAN D | | | | |
| | | FIRMA | | N.º DE DIBUJO | | | |
| | | IGNACIO | | CIME-DIB3-003 | | | |
| EDICIÓN | | MODIFICACIÓN | FECHA | NOMBRE | SUSTITUCIÓN | | |
| | | | | | 1 DE 1 | | |

Vista Superior



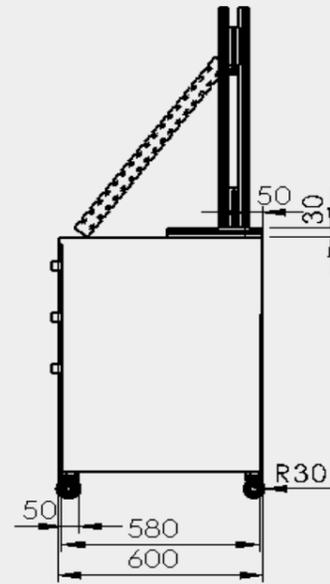
Vista Frontal



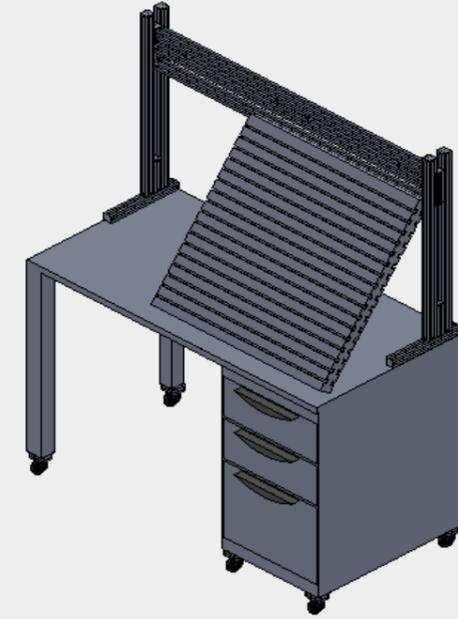
Vista Inferior



Vista Lateral Izquierda



Vista Isometrica



| | | | | | | | | |
|---------|--------------|-------|--------|-------------|----------|-----------------------|-------------------|----------|
| | | | | TOLERANCIAS | PESO | MATERIAL: | | |
| | | | | ±0.2 | 90 kg | ALUMINIO-METAL-MADERA | | |
| | | | | | FECHA | NOMBRE | TÍTULO: | ESCALAS: |
| | | | | DIBUJ. | 15/10/14 | LOPEZ I | TABLERO NEUMATICO | 1:20 |
| | | | | REV. | 15/10/14 | TERAN D | | |
| | | | | APROB. | 15/10/14 | TERAN D | | |
| | | | | FIRMA | | | N.º DE DIBUJO | |
| | | | | | IGNACIO | | CIME-DIB4-004 | |
| EDICIÓN | MODIFICACIÓN | FECHA | NOMBRE | | | SUSTITUCIÓN | | 1 DE 1 |

ANEXO 3: MANUAL DE MANTENIMENTO

MANUAL DE MANTENIMIENTO



NACHO



ÍNDICE

| | | |
|-----|---|---|
| 1. | INTRODUCCIÓN..... | 2 |
| 2. | OBJETIVO DEL MANUAL DE MANTENIMIENTO | 2 |
| 3. | BENEFICIOS DEL MANUAL DE MANTENIMIENTO | 2 |
| 4. | MANTENIMIENTO DE CILINDROS..... | 2 |
| 4.1 | Procedimiento de desmontaje..... | 3 |
| 4.2 | Procedimiento de lubricacion | 3 |
| 5. | MANTENIMIENTO DE VÁLVULAS | 4 |
| 5.1 | Desmontaje y limpieza de partes | 5 |
| 6. | MANTENIMIENTO DE LA UNIDAD DE MANTENIMIENTO | 5 |
| 6.1 | Purgar del condensador | 5 |
| 6.2 | Cambio de lubricante..... | 6 |
| 6.3 | Regulación de la rosca superior..... | 6 |
| 6.4 | Limpieza de elementos filtrantes..... | 6 |
| 6.5 | Lavado de vasos, deflectoras y guarniciones elásticas | 6 |
| 6.6 | Armado de unidades | 7 |
| 7. | MANTENIMIENTO DE MANGUERA..... | 7 |

1. INTRODUCCIÓN

Todos los elementos del tablero neumático 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 produzcan movimientos lentos, vibraciones, sonidos, aumento de temperatura y recorte en la vida útil.

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

2. OBJETIVO DEL MANUAL DE MANTENIMIENTO

El manual 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.

3. BENEFICIOS DEL MANUAL 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.
- Evitar lesiones humanas al momento de realizar la simulación de circuitos en el tablero neumático.

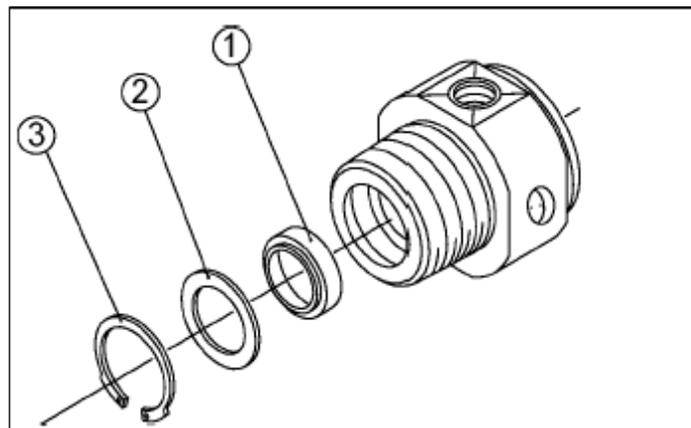
4. MANTENIMIENTO DE CILINDROS

- 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.

4.1 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.



| | |
|---|---------------------|
| 1 | Junta del vástago |
| 2 | Arandela Plana |
| 3 | Anillo de retencion |

4.2 Procedimiento de lubricacion

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.

La cantidad de lubricante a cada cilindro depende del diámetro.

| Diámetro(mm) | Cantidad(g) |
|--------------|-------------|
| D 20 | 2 |
| D 40 | 2-4 |

- 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.

5. 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.

Para calcular el periodo de mantenimiento en horas utilizamos la siguiente ecuación.

$$H = Cc / (60 \times n)$$

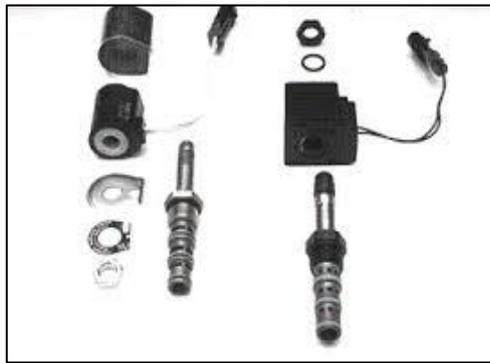
H = Periodo de mantenimiento en horas

C_c = Período de mantenimiento en ciclos de conmutación

n = Frecuencia de actuación de la válvula (ciclo/minutos)

5.1 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, sopleteando 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.



6. 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.

6.1 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.

6.2 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 (según modelo).

6.3 Regulación de la rosca superior

Se realiza mediante las correspondientes perillas o tornillos ubicados en la parte superior (según modelo). No existe una regla fija para regulación del dosaje de aceite, aunque puede considerarse aceptable unas 2 gotas por cada Nm³ de aire consumido, llegando hasta un máximo de 10 gotas. Los ajustes deben hacerse en forma gradual y progresiva, permitiendo estabilizar el régimen entre ajustes. No debe forzarse el cierre de los tornillos de registro pues pueden deformarse los asientos, perdiendo luego posibilidades de calibración. La excesiva lubricación torna lentos los accionamientos, obtura conductos, traba las válvulas y acelera el desgaste.

6.4 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.

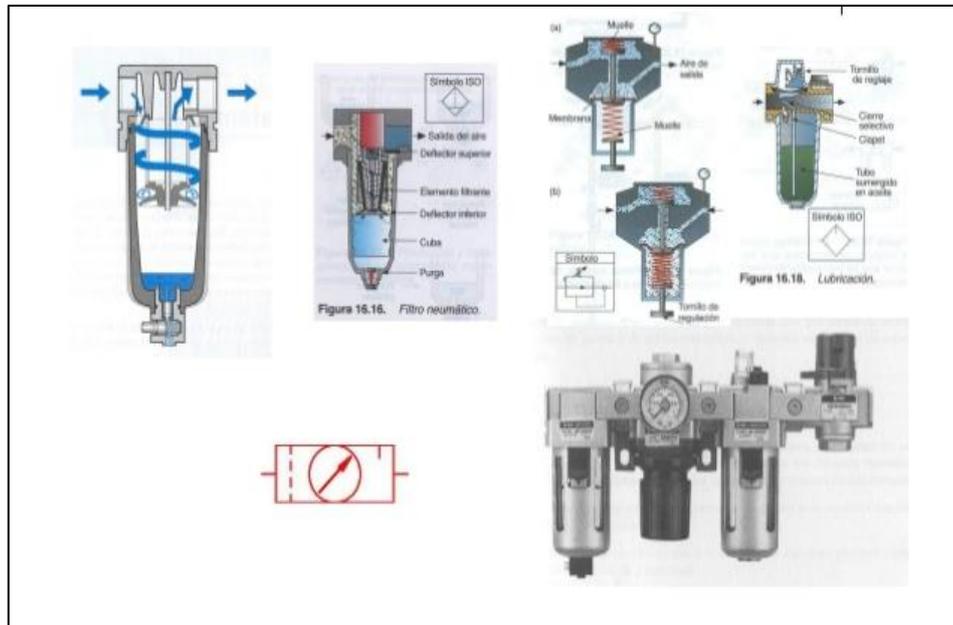
6.5 Lavado de vasos, deflectoras y guarniciones elásticas

Estas partes pueden lavarse solamente con agua jabonosa.

El uso de solventes o desengrasantes industriales queda limitado a aquellos que no contengan productos clorados (tricloroetileno, tetracloruro de carbono) o solventes aromáticos (thinner, acetona, tolueno, etc.). Estos compuestos son incompatibles con los materiales de vasos, deflectoras y guarniciones, produciendo el rápido deterioro de los mismos.

6.6 Armado de unidades

Las partes deben ser secadas antes del armado y revisadas a efectos de reemplazar aquellas que presenten signos de deterioro o rotura. Las superficies deslizantes y las guarniciones deben ser lubricadas.



7. MANTENIMIENTO DE MANGUERA

El mantenimiento que se le realiza a la manguera de conexión de los circuitos neumáticos, es el correctivo y se lo realiza cuando se encuentra fisuras o roturas y la pérdida de aire es considerable.

ANEXO 4: MANUAL DE PRÁCTICAS

MANUAL DE PRÁCTICAS



ÍNDICE

| | | |
|-----|--|----|
| 1. | INTRODUCCIÓN..... | 4 |
| 2. | OBJETIVOS..... | 5 |
| 3. | COMPONENTES..... | 6 |
| 4. | INFORMACIÓN PARA EL DOCENTE..... | 7 |
| 4.1 | Estructura metódica de las prácticas..... | 7 |
| 5. | NORMAS DE SEGURIDAD..... | 8 |
| | PRACTICA N° 1..... | 9 |
| | DISPOSITIVO ALIMENTADOR DE PIEZAS..... | 9 |
| | PRACTICA N° 2..... | 13 |
| | DISPOSITIVO CLASIFICADOR DE CAJAS..... | 13 |
| | PRACTICA N° 3..... | 17 |
| | PEGADORA DE PIEZAS DE PLASTICO..... | 17 |
| | PRACTICA N° 4..... | 21 |
| | PRENSA NEUMÁTICA PARA RODAMIENTOS MECÁNICOS..... | 21 |
| | PRACTICA N° 5..... | 25 |
| | CONTROL NEUMÁTICO DE UNA PUERTA DE BUS..... | 25 |
| | PRACTICA N° 6..... | 29 |
| | APLANCHADORA DE SUPERFICIES..... | 29 |
| | PRACTICA N° 7..... | 33 |
| | PROCESO DE ESTAMPADO DE REGLAS..... | 33 |
| | PRACTICA N° 8..... | 38 |
| | DISPOSITIVO DOBLADOR DE PLATINAS..... | 38 |
| | PRACTICA N° 9..... | 42 |
| | DISTRIBUIDOR DE ESFERAS..... | 42 |
| | PRACTICA N° 10..... | 46 |
| | SISTEMA DE DESVÍO DE BLOQUES..... | 46 |

| | |
|---|----|
| PRACTICA N° 11 | 50 |
| DISPOSITIVO DE RAYOS X DE EQUIPAJE..... | 50 |
| PRACTICA N° 12..... | 54 |
| SISTEMA DESVIADOR DE BASES | 54 |
| PRACTICA N° 13 | 58 |
| SISTEMA DE EMPUJE DE CARTONES DE LECHE..... | 58 |
| PRACTICA N° 14..... | 63 |
| SISTEMA SELECTOR DE PIEZAS | 63 |

1. INTRODUCCIÓN

El módulo neumático tiene como objetivo de fortalecer el laboratorio de mecatrónica, permitiendo la adquisición de conocimientos en la parte neumática y relacionarlos con la automatización industrial.

El modulo como el manual de prácticas son desarrollados para fortalecer los conocimientos neumáticos y de automatización, para ello se ha implementado dos softwares: SOLIDWORKS en el cual se desarrolla las animaciones del proceso a ser representado físicamente en el tablero neumático y el FluidSIM simulador neumático en el cual se desarrolla los circuitos neumáticos, el análisis de los diagramas de fase, generación de los materiales a utilizar y posteriormente se lo utilizara en las prácticas para simular los de diagramas de GRAFSET con el docente.

2. OBJETIVOS

- El presente manual de prácticas forma parte del módulo neumático, tiene como objetivo ser una herramienta interactiva en la comprensión de la neumática, ya que cuenta con catorce prácticas que involucran aplicaciones de nuestro medio aplicadas a las ramas afines a la mecatrónica.
- El estudiante poseerá la capacidad de diferenciar un cilindro de otro, una válvula de otra por sus propiedades de funcionamiento.
- El estudiante estará en la capacidad de manejar el simulador de apoyo fluidSIM.
- El estudiante aprenderá como funciona un proceso a escala gracias a las animaciones de SOLIDWORKS
- El estudiante tendrá la capacidad de identificar problemas físicos y de funcionamiento de los elementos.
- El estudiante estará en la capacidad de realizar y resolver toda clase de circuitos neumáticos.
- El estudiante podrá simular circuitos en FluidSIM y armarlos de manera física en el tablero neumático.

3. COMPONENTES

El modulo consta de los siguientes materiales para la realización de las practicas neumáticas.

- 2 cilindros de doble efecto de 20x50mm
- 1 cilindro de simple efecto de 20x50 mm
- 1 bloque distribuidor de 8 salidas
- 1 unidad de mantenimiento de 0-10BAR
- 2 válvulas reguladoras de caudal unidireccional 1/8"
- 2 válvulas de escape rápido 1/8"
- 1 válvula de simultaneidad o válvula lógica "Y" de 1/8"
- 1 válvula de secuencia o válvula "O" de 1/8"
- 1 regulador de presión de 1/8" 0-10BAR
- 2 válvulas 5/2 biestable neumáticas de 1/8"
- 2 válvulas 5/2 neumática de impulsos 1/8"
- 1 válvula 5/2 de panel accionamiento pulsador
- 1 válvula 5/2 de panel accionamiento selector
- 1 válvula 3/2 de rodillo abatible 1/8"
- 1 válvula colizante 1.8-8BAR 1/4"
- 2 válvulas 3/2 de panel accionamiento por pulsador
- 2 válvulas 3/2 de panel accionamiento por selector
- 2 válvula 3/2 de panel accionamiento por pulsador hongo
- 4 válvulas 3/2 de rodillo
- 2 manómetros D.40 0-16BAR

4. INFORMACIÓN PARA EL DOCENTE

El objetivo didáctico del manual de prácticas es, enseñar a los estudiantes la neumática practica desarrollada en proceso afines a la mecatrónica, sustentándose en software de SOLIDWORKS y software neumático de FluidSIM.

4.1 Estructura metódica de las prácticas

Cada práctica está estructurada de la siguiente manera:

- Título
- Objetivo de la práctica
- Lista de materiales
- Descripción del ejercicio
- Esquema en SOLIDWORKS
- Esquema del circuito en FluidSIM
- Diagrama de fases y estados
- Descripción de la solución de la práctica
- Circuito montado en el panel
- Preguntas

5. NORMAS DE SEGURIDAD

- Conectar los elementos neumáticos de forma segura.
- Primero armar todo el circuito y una vez terminado abrir la válvula para el paso al aire.
- Despeje el camino por donde se desplaza el vástago del cilindro para evitar daño en los equipos.
- Revise los racores y los silenciadores antes de conectar el aire, ya que los tubos pueden desprenderse al momento que se genere la presión.
- Para desconectar la manguera presionar el anillo del racor.
- Los detectores de final de carrera solo deberán activarse en el sentido previsto del desplazamiento del vástago, nunca frontalmente.
- Revisar los principios de funcionamiento de los equipos al utilizar los compresores para generar el aire, para evitar funcionamientos incorrectos o daños internos en los elementos.

PRACTICA N° 1

DISPOSITIVO ALIMENTADOR DE PIEZAS

OBJETIVO DE LA PRÁCTICA

Aprender el funcionamiento de un cilindro simple efecto y una válvula 3/2.

LISTA DE MATERIALES

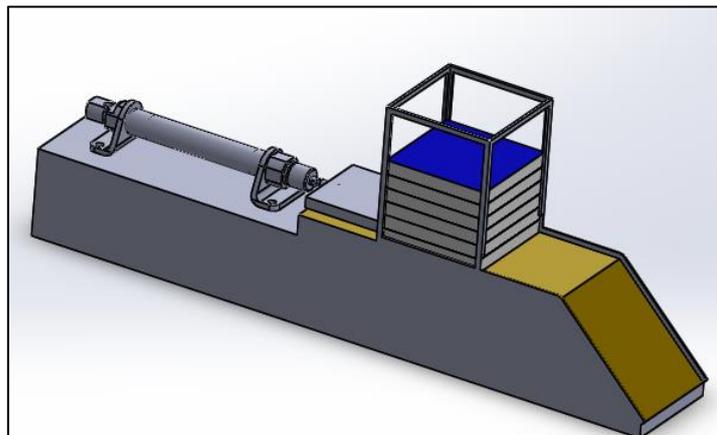
- ❖ Unidad de mantenimiento
- ❖ Bloque distribuidor
- ❖ Cilindro simple efecto
- ❖ Válvula de panel 3/2 vías

DESCRIPCION DEL EJERCICIO

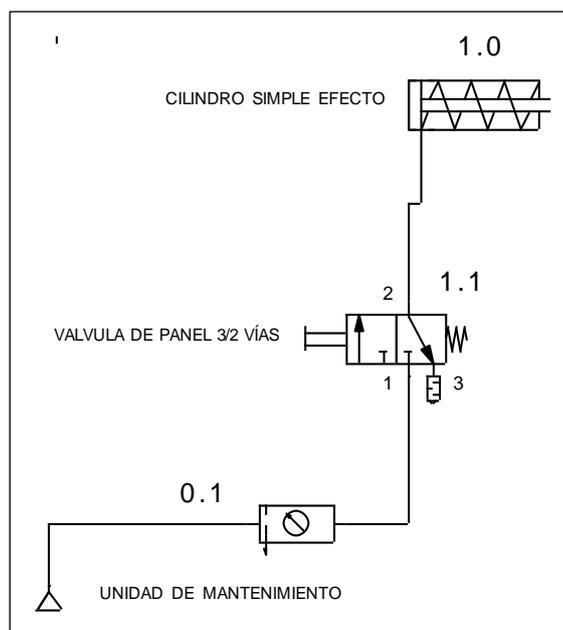
Mediante un dispositivo de alimentación, debe proporcionarse bases de válvulas a un sistema de mecanizado.

Mediante un mando de pulsador se desplaza hacia fuera el vástago de un cilindro de simple efecto, al desactivar el mando que acciona la válvula retrocede el vástago a su posición inicial.

ANIMACIÓN DEL PROCESO EN SOLIDWORKS

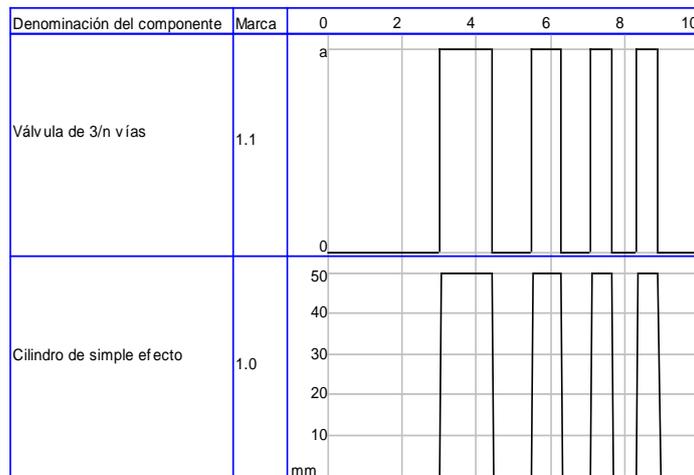


ESQUEMA DEL CIRCUITO EN FLUIDSIM



| Marca | Denominación del componente |
|-------|--|
| 0.1 | Unidad de mantenimiento, representación simplificada |
| 1.1 | Válvula de 3/n vías |
| 1.0 | Cilindro de simple efecto |
| | Fuente de aire comprimido |

DIAGRAMA DE FASES



El vástago del cilindro (1.0) inicia en reposo y se encuentra dentro hasta que se active el paso del aire, al momento de activar el paso de aire mediante la válvula (1.1) sale el vástago hasta alcanzar la posición trasera del cilindro, en este periodo se mantendrá hasta que el pulsador este presionado, una vez soltado el pulsador el aire se descarga mediante la válvula (1.1), y el cilindro vuelva a la posición inicial.

DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN DE LA PRÁCTICA

Posición normal:

En el circuito simulado se presenta al embolo y válvula en posición de reposo o normal. El resorte que se encuentra incluido en el cilindro (1.0) mantiene al embolo en la posición inicial. El aire que se encuentra contenido en la cámara del cilindro se evacua a través de la válvula 3/2.

Fase 1-2:

Proporcionando de aire al circuito y mediante el accionamiento del pulsador de la válvula 3/2 se proporciona aire al cilindro (1.0) en el lado del embolo, llevando a la salida del vástago y así empujando las piezas hacia el sistema de maquinado. El vástago permanecerá en la posición delantera del final de carrera el tiempo que se permanezca pulsado el mando de la válvula (1.1)

Fase 2-3:

Una vez dejado de oprimir el pulsador de la válvula (1.1) el vástago del cilindro regresa a su posición inicial por efecto del resorte interno llevando a descargar el aire de la cámara por medio de la válvula 3/2.

Zona límite

Para un desplazamiento total del vástago es necesario oprimir el pulsador (1.1) por un tiempo adecuado de otra manera el vástago no cumplirá el funcionamiento adecuado.

CIRCUITO ARMADO EN EL MODULO NEUMÁTICO



PREGUNTAS

¿Qué es un cilindro de simple efecto?

¿Para qué sirve la unidad de mantenimiento?

¿Qué es una válvula 3/2 vías?

PRACTICA N° 2

DISPOSITIVO CLASIFICADOR DE CAJAS

OBIETIVO DE LA PRÁCTICA

Aprender cómo funciona una válvula 3/2 y una válvula de estrangulamiento y antirretorno aplicadas al proceso.

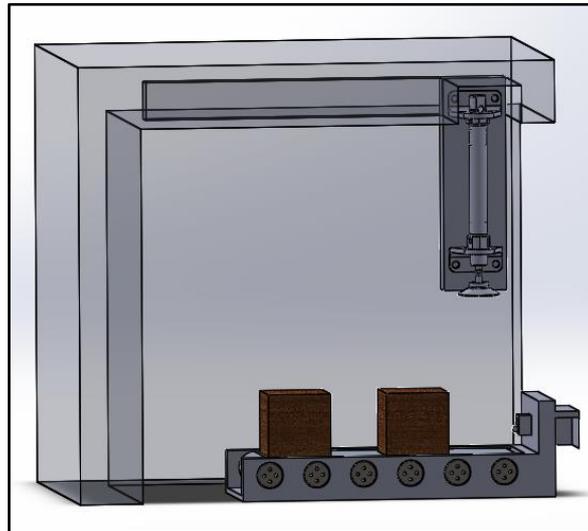
LISTA DE MATERIALES

- ❖ Unidad de mantenimiento
- ❖ Bloque distribuidor
- ❖ Cilindro simple efecto
- ❖ Válvula de panel 3/2 vías
- ❖ 2 manómetros
- ❖ Válvula de estrangulamiento y antirretorno.

DESCRIPCION DEL EJERCICIO

Mediante el accionamiento de una válvula con pulsador se separan las cajas de la cinta transportadora. El vástago del cilindro permanecerá afuera un tiempo de 0.4 segundos, si se desopreme el pulsador el vástago regresa a su posición inicial por efecto del resorte interno aquí se encuentran conectados dos manómetros.

ANIMACIÓN DEL PROCESO EN SOLIDWORS



ESQUEMA DEL CIRCUITO EN FLUIDSIM

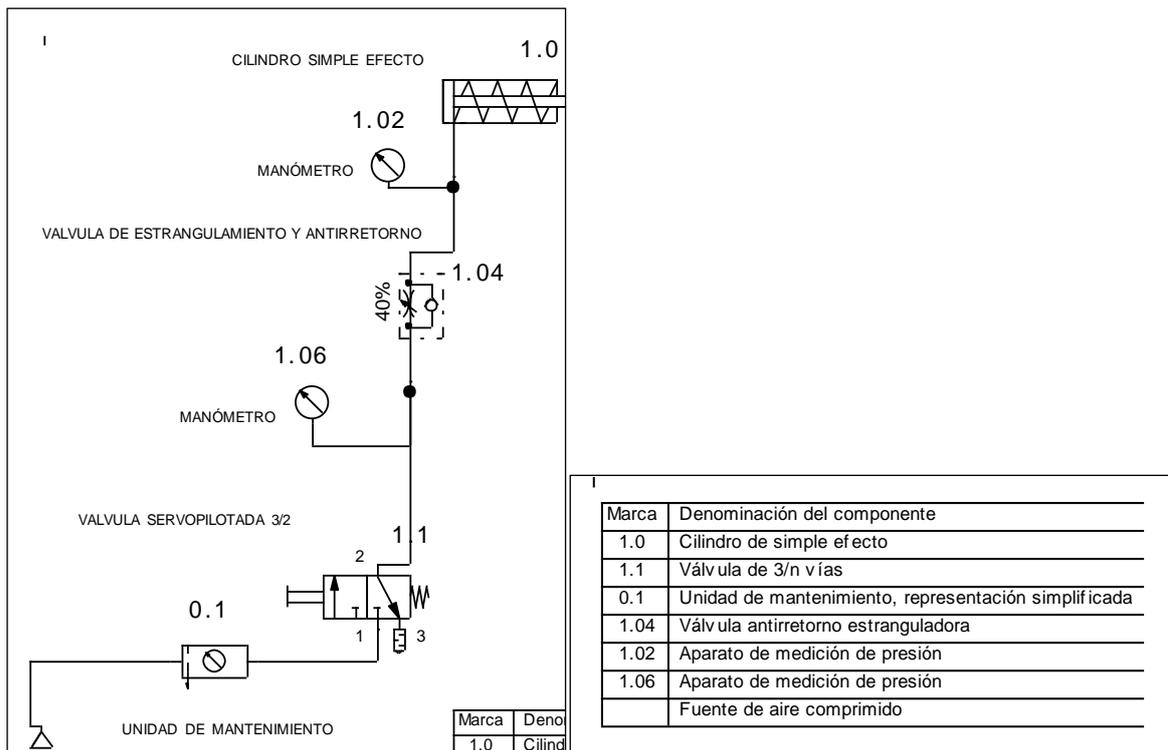
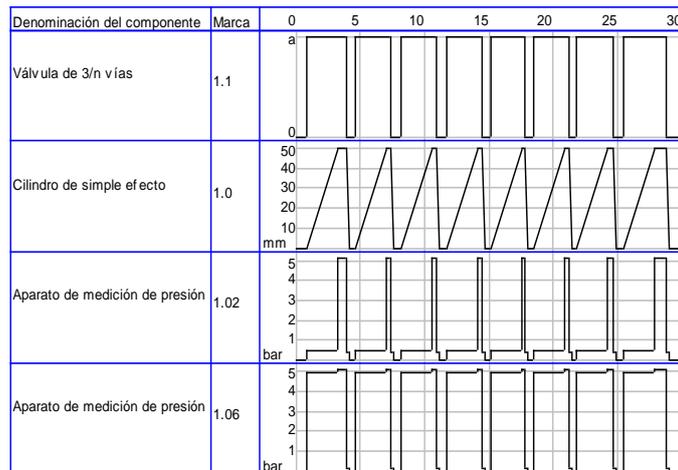


DIAGRAMA DE FASES



El vástago del cilindro se encuentra en reposo, se activa la válvula (1.1), sale el vástago y se mantiene fuera hasta que la válvula (1.1) regrese a su posición inicial, el manómetro (1.06) medirá la presión durante el tiempo de activación de la válvula (1.1) y el manómetro (1.02) medirá la presión de durante el tiempo que se desplaza el vástago hasta llegar a la posición final.

DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN DE LA PRÁCTICA

Posición normal:

En la posición normal el vástago se encuentra en la posición de reposo, y el aire de la cámara se evacua por medio de la válvula (1.1).

Fase 1-2:

Oprimiendo el pulsador de la válvula 3/2 vías (1.1) el cilindro se provee de aire a través de la válvula de estrangulamiento y antirretorno (1.04), el vástago se desplaza hacia la posición delantera, el tiempo que se tarda en desplazarse está regulado por la válvula de estrangulamiento y antirretorno. Los manómetros nos indicaran la presión, el manómetro (1.06) presión al salir el vástago y al detenerse en la parte delantera, y el manómetro (1.02) presión que aumenta conforme sale el vástago.

Fase 2-3:

Una vez dejado de oprimir el pulsador de la válvula (1.1) el vástago del cilindro regresa a su posición inicial por efecto del resorte interno llevando a descargar el aire de la cámara por medio de la válvula 3/2 vías y de la válvula de estrangulamiento y antirretorno.

Zona limite

Para un desplazamiento total del vástago es necesario oprimir el pulsador (1.1) por un tiempo adecuado de otra manera el vástago no cumplirá el funcionamiento adecuado.

CIRCUITO ARMADO EN EL MODULO NEUMÁTICO



PREGUNTAS

¿Qué función cumple la válvula de estrangulamiento y antirretorno?

¿Cuál es la función de los manómetros?

¿Qué función cumple el resorte interno del cilindro?

PRACTICA N° 3

PEGADORA DE PIEZAS DE PLASTICO

OBJETIVO DE LA PRÁCTICA

Conocer el funcionamiento de un cilindro de doble efecto con ayuda de una válvula 5/2.

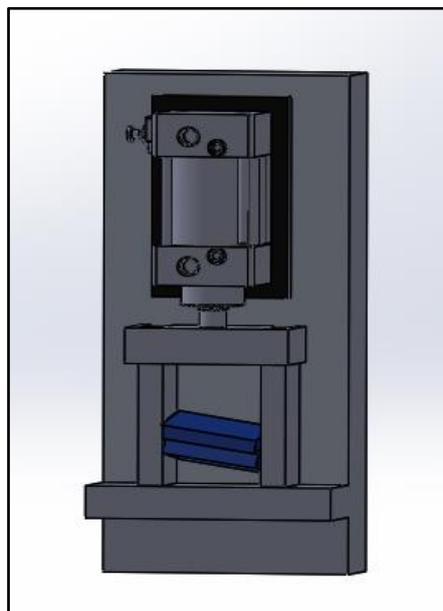
LISTA DE MATERIALES

- ❖ Unidad de mantenimiento
- ❖ Bloque distribuidor
- ❖ Cilindro doble efecto
- ❖ Válvula de panel 5/2 vías

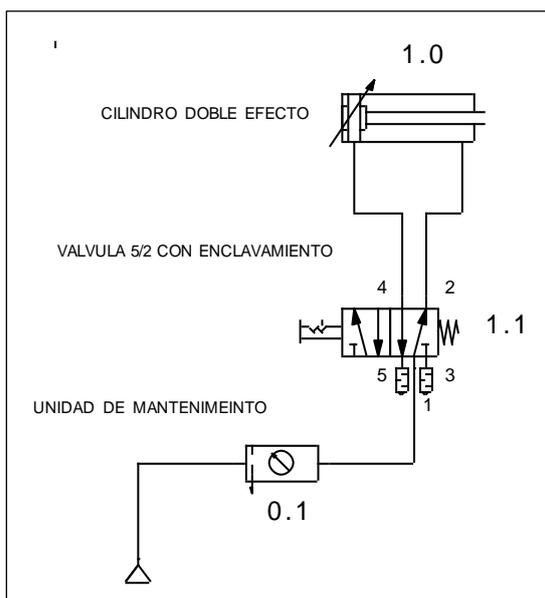
DESCRIPCION DEL EJERCICIO

Mediante el accionamiento de una válvula 5/2 de pulsador con enclavamiento se pegan las piezas de plástico unas a otras. El vástago del cilindro permanecerá afuera todo el tiempo de que deseemos, si se quita el enclavamiento el vástago regresa a su posición inicial.

ANIMACIÓN DEL PROCESO EN SOLIDWORKS

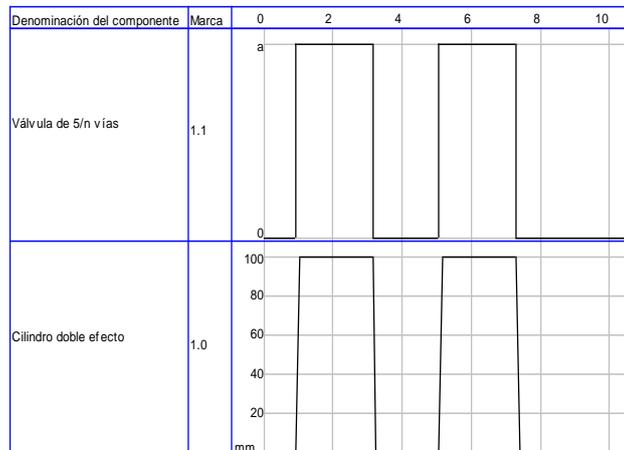


ESQUEMA DEL CIRCUITO EN FLUIDSIM



| Marca | Denominación del componente |
|-------|--|
| 0.1 | Unidad de mantenimiento, representación simplificada |
| | Fuente de aire comprimido |
| 1.1 | Válvula de 5/n vías |
| 1.0 | Cilindro doble efecto |

DIAGRAMA DE FASES



El vástago del cilindro (1.0) se inicia en reposo, se activa la válvula (1.1) y sale el vástago del cilindro se mantiene fuera durante el tiempo que se desee, inicia su retroceso cuando se desenchava la válvula (1.1)

DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN DE LA PRÁCTICA

Posición normal:

En la posición normal el vástago se encuentra en la posición de reposo, y el aire de la cámara se evacua por medio de la válvula de pulsador con enclavamiento 5/2 vías (1.1).

Fase 1-2:

Girando el selector se activa el enclavamiento de la válvula 5/2 vías (1.1) el cilindro se provee de aire y el vástago se desplaza hacia la posición delantera pegando las piezas de plástico, el vástago permanecerá afuera todo el tiempo que deseemos.

Fase 2-3:

Una vez quitado el enclavamiento de la válvula (1.1) el vástago del cilindro regresa a su posición inicial llevando a descargar el aire de la cámara por medio de la válvula 5/2 vías.

Zona limite

El vástago del cilindro doble efecto (1.0) regresara a su posición inicial cuando se desactive el enclavamiento de la válvula 5/2 vías (1.1).

CIRCUITO ARMADO EN EL TABLERO NEUMÁTICO



PREGUNTAS

¿Qué es un cilindro de doble efecto?

Si cambiamos una válvula de pulsador por la de selector ¿qué pasaría con el funcionamiento del proceso?

¿Qué diferencia hay entre una válvula 3/2 y una 5/2?

PRACTICA N° 4

PRENSA NEUMÁTICA PARA RODAMIENTOS MECÁNICOS

OBIETIVO DE LA PRÁCTICA

Diseñar el circuito neumático que representa el funcionamiento del proceso.

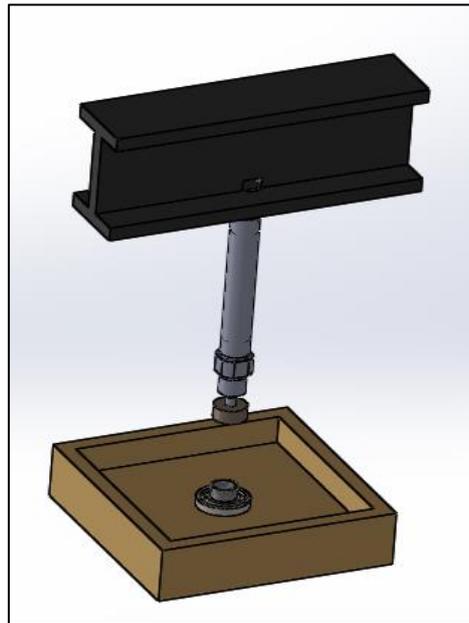
LISTA DE MATERIALES

- ❖ Unidad de mantenimiento
- ❖ Bloque distribuidor
- ❖ Cilindros de simple efecto
- ❖ válvula de estrangulamiento y antirretorno.
- ❖ Válvulas 3/2 vías con selector

DESCRIPCION DEL EJERCICIO

La prensa neumática realiza el proceso de ajuste de rodamientos mecánicos, el vastago del cilindro de simple efecto (1.0), sale y presiona al rodamiento con una velocidad controlada mediante una válvula de estrangulamiento y antirretorno (1.01), el proceso se activara mediante un selector (1.1).

ANIMACIÓN DEL PROCESO EN SOLIDWORKS



ESQUEMA DEL CIRCUITO EN FLUIDSIM

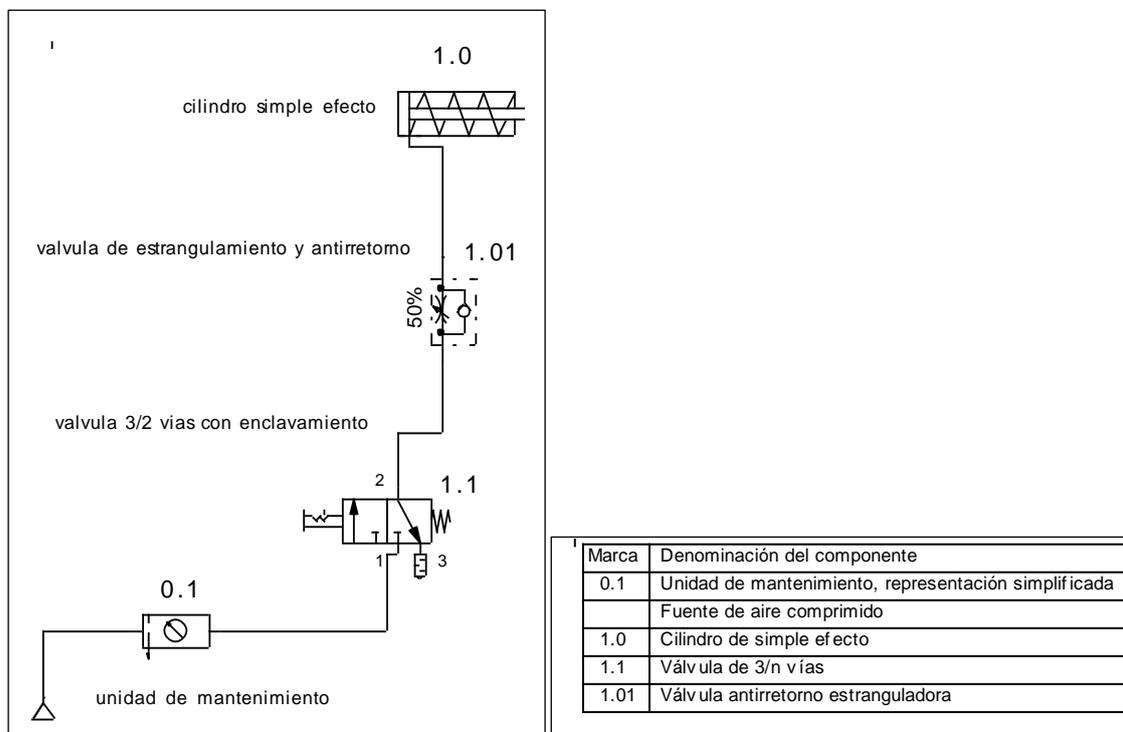
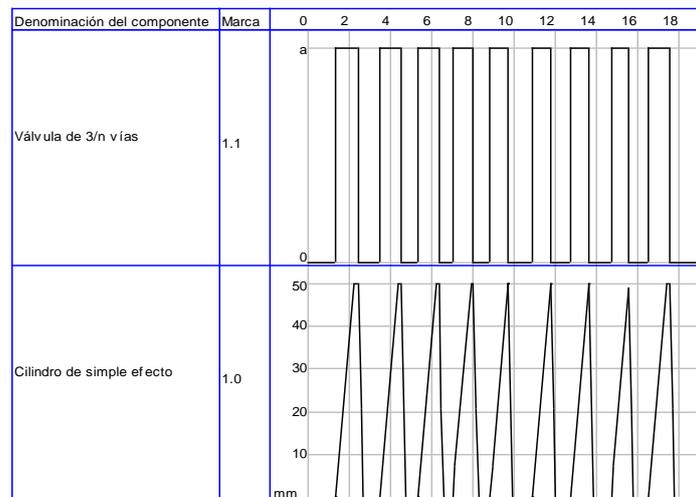


DIAGRAMA DE FASES



El vástago del cilindro (1.0) se inicia en reposo, se activa la válvula (1.1) y sale el vástago del cilindro con una velocidad controlada mediante una válvula reguladora de caudal, se mantiene fuera hasta que se desenchava la válvula (1.1)

DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN DE LA PRÁCTICA

Posición normal:

El vástago del cilindro de simple efecto (1.0) se encuentra en la posición trasera del final de carrera.

Fase 1-2:

Activando el selector de la válvula 3/2 vías (1.1) permite el paso de aire a través de la válvula de estrangulamiento y antirretorno (1.01), logrando que el vástago del cilindro salga con una velocidad constante hacia el rodamiento.

Fase 2-3:

Desenchavado el selector de la válvula (1,1) el vástago del cilindro (1.0) vuelve a su posición de inicio por efecto del resorte interno llevando a descargar el aire de la cámara por medio de la válvula 3/2.

Zona limite

El selector de la válvula (1.1) estará activado el tiempo que se tarde en colocar el rodamiento dentro del eje.

CIRCUITO ARMADO EN EL TABLERO NEUMÁTICO



PREGUNTAS

¿Qué función cumple el bloque distribuidor?

¿Qué función cumple la válvula colizante?

¿Qué pasa si quitamos la válvula reguladora de caudal con el diagrama de estados?

PRACTICA N° 5

CONTROL NEUMÁTICO DE UNA PUERTA DE BUS

OBIETIVO DE LA PRÁCTICA

Diseñar el circuito neumático que representa el funcionamiento del proceso.

Aprender el funcionamiento de la válvula selectora “O”

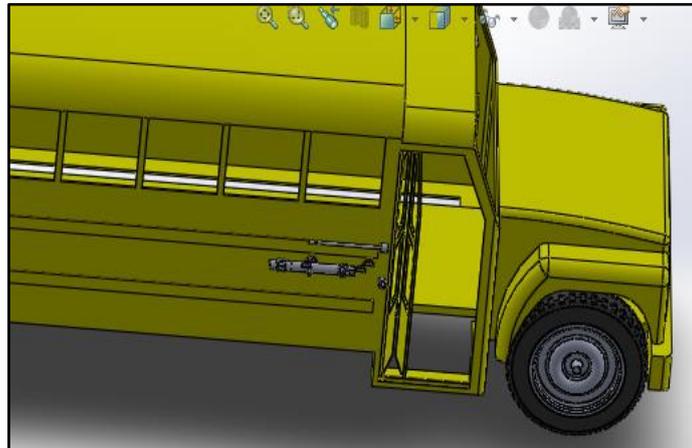
LISTA DE MATERIALES

- ❖ Unidad de mantenimiento
- ❖ Bloque distribuidor
- ❖ Cilindros de doble efecto
- ❖ Válvulas de panel 5/2 vías accionamiento neumática y reposición por muelle.
- ❖ 2 válvulas de estrangulamiento y antirretorno.
- ❖ 2 Válvulas 3/2 vías con pulsador
- ❖ Válvula selectora

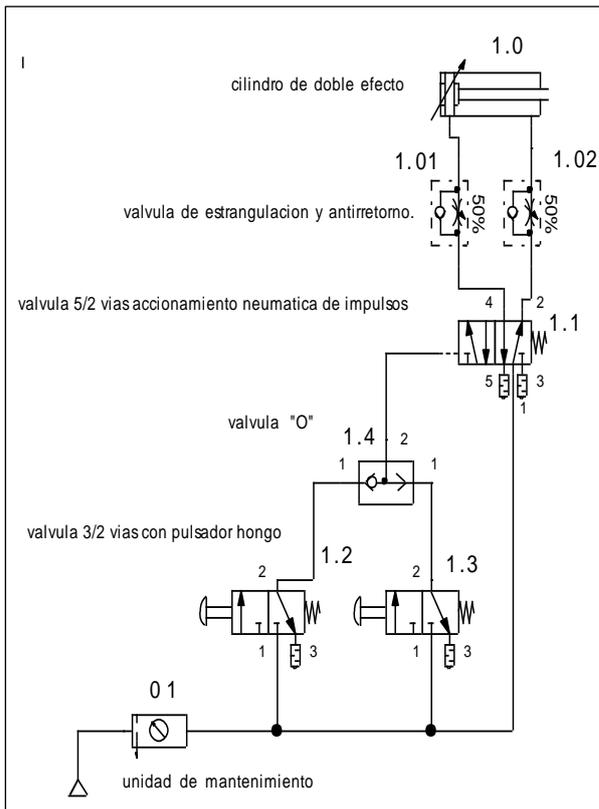
DESCRIPCION DEL EJERCICIO

El sistema realiza el control neumático de una puerta de un bus, cuenta con un cilindro de doble efecto (1.0) el cual se accionara mediante el mando de los pulsadores (1.2) y (1.3), el uno ubicado en la cabina del bus y el otro bajo la cabina por motivo de seguridad respectivamente, la velocidad de abierto y cerrado de la puerta se regula mediante las válvulas de estrangulación y antirretorno (1.01) y (1.02).

ANIMACIÓN DEL PROCESO EN SOLIDWORKS

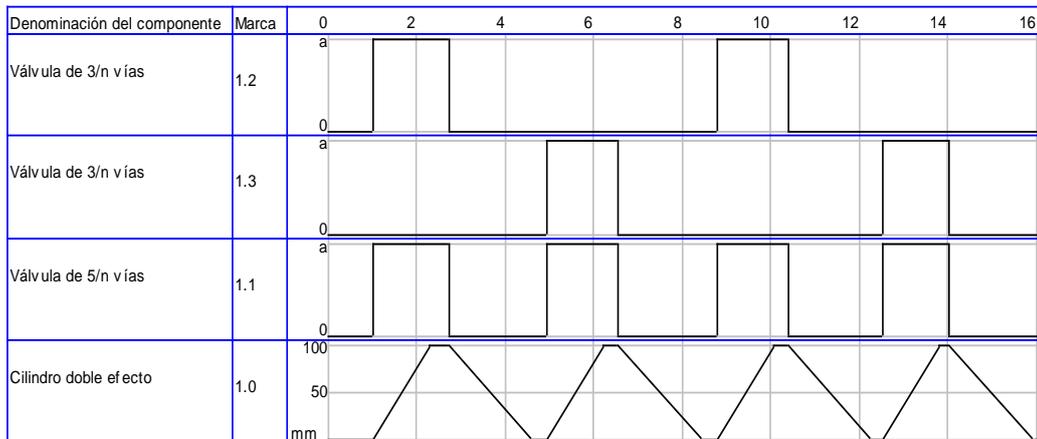


ESQUEMA DEL CIRCUITO EN FLUIDSIM



| Marca | Denominación del componente |
|-------|--|
| 1.0 | Cilindro doble efecto |
| 1.3 | Válvula de 3/n vias |
| 1.1 | Válvula de 5/n vias |
| 01 | Unidad de mantenimiento, representación simplificada |
| | Fuente de aire comprimido |
| 1.2 | Válvula de 3/n vias |
| 1.4 | Válvula selectora |
| 1.01 | Válvula antirretorno estranguladora |
| 1.02 | Válvula antirretorno estranguladora |

DIAGRAMA DE FASES



El vástago del cilindro inicia en reposo, se activara el proceso cuando presionemos cualquiera de las dos válvulas (1.2) ó (1.3), se activa la válvula (1.1) e inicia la salida del vástago hasta alcanzar la posición final se mantiene un corto tiempo e inicia el retroceso conjuntamente con la descarga del aire mediante la válvula (1.1)

DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN DE LA PRÁCTICA

Posición normal:

El vástago del cilindro de doble efecto (1.0) se encuentra en la posición trasera del final de carrera.

Fase 1-2:

Oprimiendo el pulsador de la válvula 3/2 vías (1.2) o el pulsador de la válvula 3/2 vías (1.3) el cilindro se provee de aire a través de la válvula selectora (1.4), la válvula de accionamiento neumático 5/2 (1.1) conmuta, y el vástago del cilindro (1.0) sale con estrangulación al avance por medio de la válvula de estrangulamiento y antirretorno (1.02).

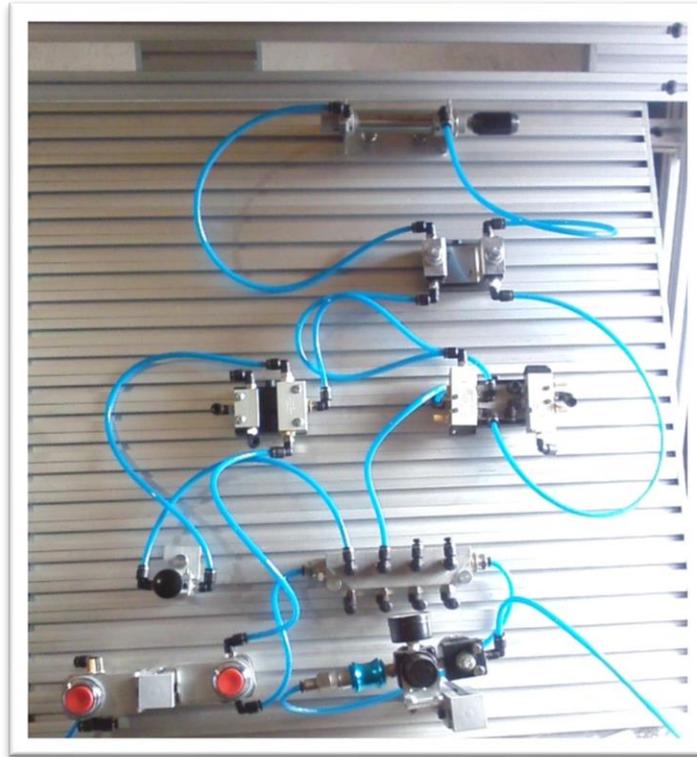
Fase 2-3:

Desoprimido cualquiera de los pulsadores (1.2) y (1.3), el vástago regresa a su posición inicial con estrangulamiento al retroceso mediante la válvula de estrangulamiento y antirretorno (1.01).

Zona limite

El vástago se accionara con cualquier pulsador y retrocederá de la misma manera.

CIRCUITO ARMADO EN EL TABLERO NEUMÁTICO



CIRCUITO MONTADO EN EL PANEL

¿Qué es una válvula selectora “O”?

¿Qué función cumple el muelle?

¿Para qué sirven los silenciadores en las válvulas?

PRACTICA N° 6

APLANCHADORA DE SUPERFICIES

OBJETIVO DE LA PRÁCTICA

Comprender el funcionamiento de una válvula 5/2 con mando neumático.

Realizar la simulación del proceso en SOLIDWORKS

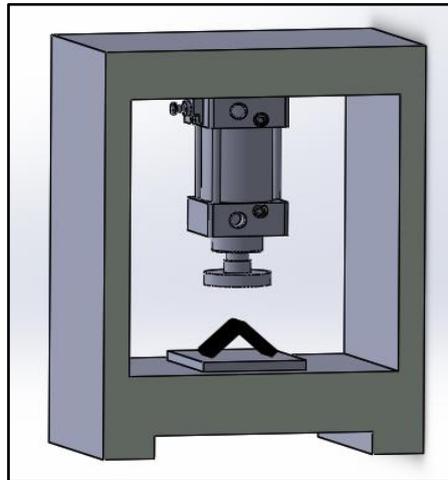
LISTA DE MATERIALES

- ❖ Unidad de mantenimiento
- ❖ Bloque distribuidor
- ❖ Cilindro doble efecto
- ❖ Válvula de panel 5/2 vías accionamiento neumático
- ❖ Válvula de panel 3/2

DESCRIPCION DEL EJERCICIO

Oprimiendo el pulsador de la válvula 3/2 vías (1.01) se produce el accionamiento neumático de la válvula 5/2 vías (1.1) logrando aplanchar pedazos de material de lata doblados. El vástago del cilindro permanecerá afuera el tiempo que deseemos, si se desoprime el pulsador el vástago regresa a su posición inicial.

ANIMACIÓN DEL PROCESO EN SOLIDWORKS



ESQUEMA DEL CIRCUITO EN FLUIDSIM

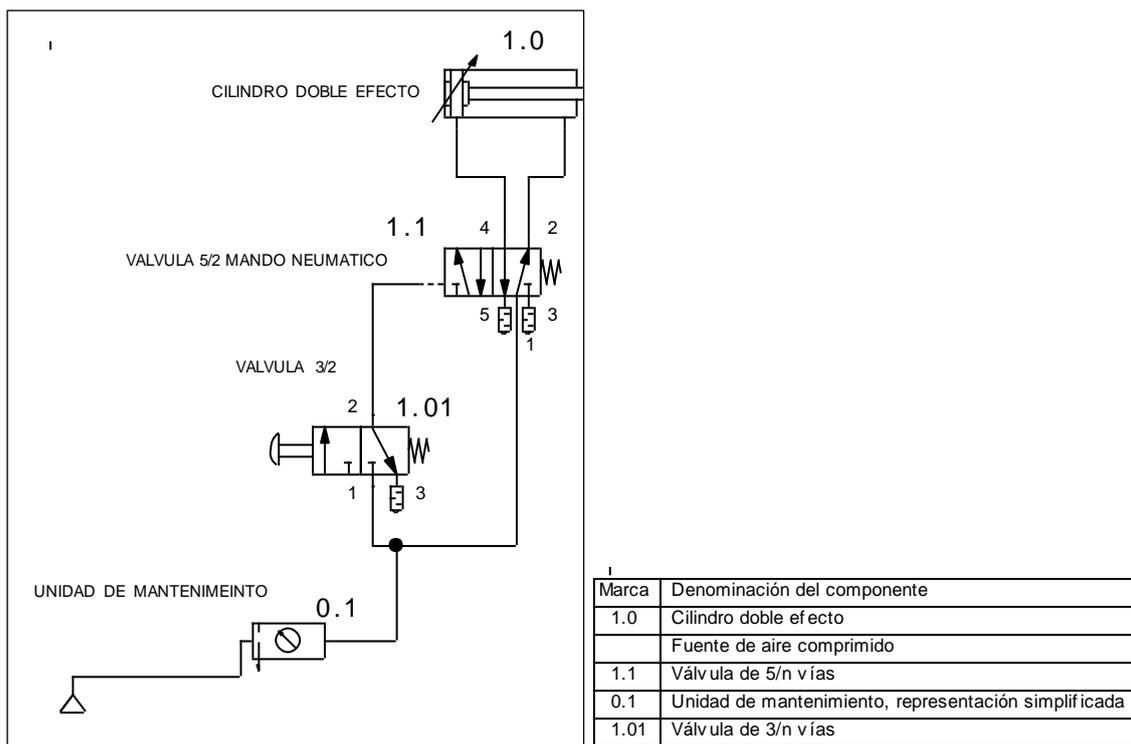
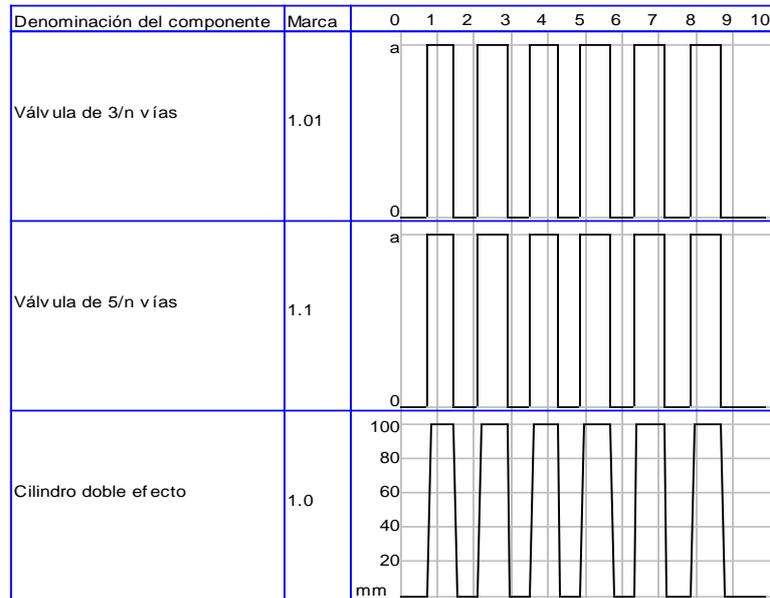


DIAGRAMA DE FASES



Al empezar todo el sistema se encuentra en reposo, cuando se activa la válvula (1.01) se activa con ella la válvula (1.1) y empieza la salida del vástago del cilindro (1.0) en esta posición se mantienen hasta que se encuentren activas las válvulas, una vez desactivadas se entra el vástago y se descarga el aire por medio de las válvulas (1.01) y (1.1).

DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN DE LA PRÁCTICA

Posición normal:

En la posición normal la válvula de accionamiento neumático 5/2 vías (1.1) permanece inactiva y el vástago del cilindro doble efecto (1.0) se encuentra en la posición trasera del final de carrera.

Fase 1-2:

Oprimiendo el pulsador de la válvula 3/2 vías (1.01) el cilindro se provee de aire a través de la válvula de accionamiento neumático 5/2 vías (1.1), el vástago se desplaza hacia la posición delantera, el tiempo que estará afuera el vástago dependerá del usuario

Fase 2-3:

Una vez dejado de oprimir el pulsador de la válvula (1.01) el vástago del cilindro regresa a su posición inicial descargando el aire de la cámara por medio de la válvula 3/2 vías de accionamiento neumático y reposición por muelle (1.1).

Zona limite

Para un desplazamiento total del vástago es necesario oprimir el pulsador (1.01) por un tiempo adecuado de otra manera el vástago no cumplirá el funcionamiento adecuado.

CIRCUITO ARMADO EN EL TABLERO NEUMÁTICO



PREGUNTAS

¿Qué pasaría si ponemos una válvula de escape rápido en la salida del aire del cilindro?

¿Qué válvula utilizaríamos para controlar la velocidad de avance del vástago del cilindro?

PRACTICA N° 7

PROCESO DE ESTAMPADO DE REGLAS

OBJETIVO DE LA PRÁCTICA

Aprender el funcionamiento de una puerta OR y su comportamiento como control de una válvula 5/2.

Analizar el funcionamiento del proceso desde dos puntos distintos, independientemente.

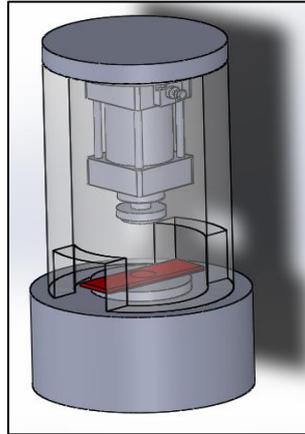
LISTA DE MATERIALES

- ❖ Unidad de mantenimiento
- ❖ Bloque distribuidor
- ❖ Cilindro doble efecto
- ❖ Válvula de panel 5/2 vías accionamiento neumática y reposición neumática
- ❖ Válvula de panel 3/2 vías
- ❖ Válvula 3/2 mando con rodillo
- ❖ Válvula selectora “O”

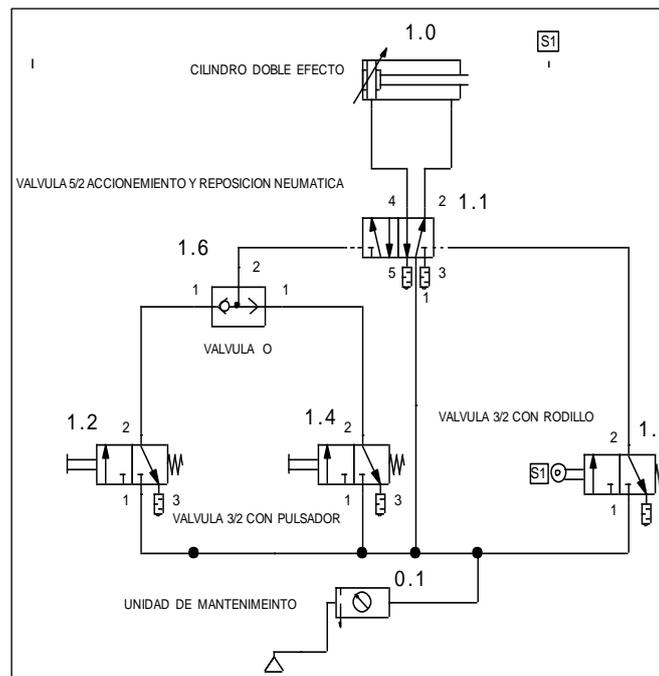
DESCRIPCION DEL EJERCICIO

La máquina cuenta con dos válvulas de accionamiento por pulsador ubicados a cierta distancia de separación, mediante el accionamiento de una válvula 3/2 vías con pulsador (1.2) ubicado cerca a la maquina se activa el estampado y del otro pulsador (1.4) para utiliza en caso de emergencia. El estampado iniciara su accionamiento cuando oprimamos cualquiera de los dos pulsadores

ANIMACIÓN DEL PROCESO EN SOLIDWORKS



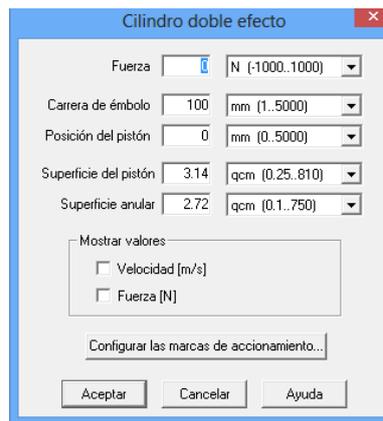
ESQUEMA DEL CIRCUITO EN FLUIDSIM



| Marca | Denominación del componente |
|-------|--|
| | Fuente de aire comprimido |
| 0.1 | Unidad de mantenimiento, representación simplificada |
| 1.2 | Válvula de 3/n vías |
| 1.4 | Válvula de 3/n vías |
| 1.3 | Válvula de 3/n vías |
| 1.1 | Válvula de 5/n vías |
| 1.6 | Válvula selectora |
| 1.0 | Cilindro doble efecto |

Para la solución de este circuito debemos aplicar la configuración de marcas del cilindro (1.0) con el final de carrera (1.3) de la siguiente manera:

Damos doble clic en el cilindro y aparecerá esta ventana



Damos clic en configuración de marcas de accionamiento y ponemos la marca que va air en el final de carrera y el rango que deseamos que se desplace el cilindro



Damos doble clic en el pulsador de la válvula (1.3) de rodillo y ponemos la marca al final de carrera

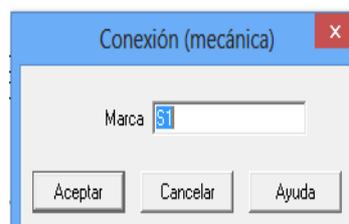
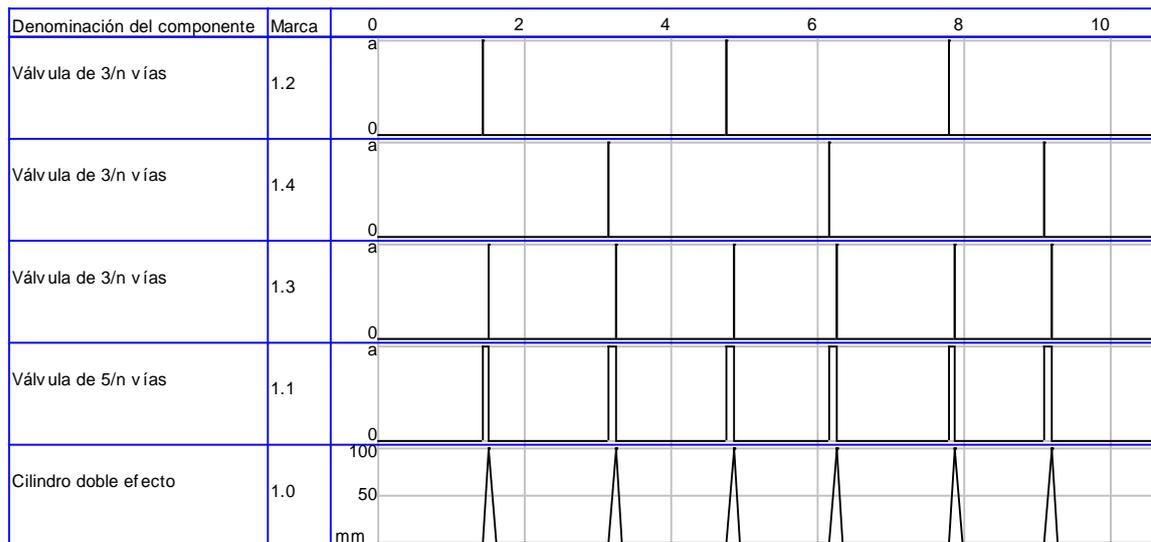


DIAGRAMA DE FASES



Al iniciar todo el sistema está en reposo, con el accionamiento de un pulso de cualquiera de las válvulas (1.2) ó (1.4) se activa la válvula (1.1) permitiendo el paso del aire y haciendo que salga el vástago del cilindro (1.0), una vez que alcanza la posición final se activa la válvula (1.3) haciendo retroceder el vástago a su posición inicial.

DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN DE LA PRÁCTICA

Posición normal:

En la posición normal el vástago se encuentra en la posición de reposo, y mediante el accionamiento de cualquiera de los dos pulsadores el vástago avanzara a la parte frontal del final de carrera.

Fase 1-2:

Oprimiendo el pulsador de la válvula 3/2 vías (1.2) o el pulsador de la válvula 3/2 vías (1.4) el cilindro se provee de aire a través de la válvula selectora (1.6), y de la válvula 5/2 biestable (1.1), el vástago (1.0) se desplaza hacia la posición delantera hasta llegar al final de carrera (1.3).

Fase 2-3:

Una vez que el vástago alcanza el final de carrera (1.3), la válvula (1.1) conmuta nuevamente y desactiva el pulsador regresando el vástago a la posición de reposo.

Zona limite

El vástago se accionara nuevamente cada vez que se oprima el cualquier de los dos pulsadores (1.2) o (1.4).

CIRCUITO ARMADO EN EL TABLERO NEUMÁTICO



PREGUNTAS

¿Qué función cumple la válvula 3/2 mando con rodillo?

¿Qué diferencia hay en utilizar una válvula 3/2 con pulsador con una válvula 3/2 con rodillo?

Si cambiamos las marcas del final de carrera con la del cilindro ¿qué ocurre?

PRACTICA N° 8

DISPOSITIVO DOBLADOR DE PLATINAS

OBJETIVO DE LA PRÁCTICA

Aprender el funcionamiento de una válvula biestable neumática.

Diseñar el circuito del proceso en FluidSIM

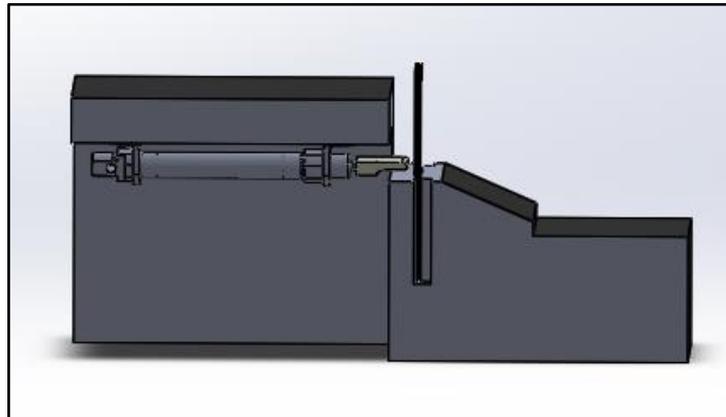
LISTA DE MATERIALES

- ❖ Unidad de mantenimiento
- ❖ Bloque distribuidor
- ❖ Cilindro doble efecto
- ❖ Válvula de panel 5/2 vías accionamiento neumática y reposición neumática
- ❖ Válvula de panel 3/2 vías
- ❖ Válvula 3/2 mando con rodillo
- ❖ Válvula selectora “O”

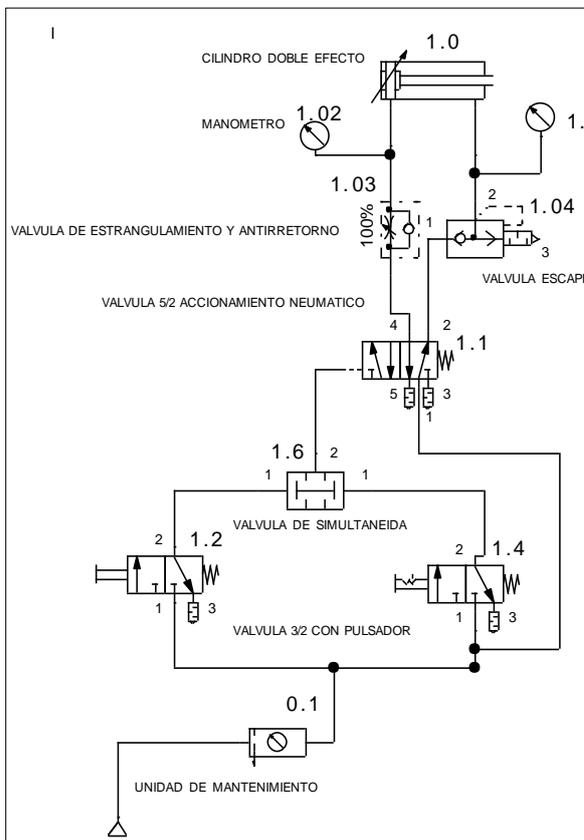
DESCRIPCION DEL EJERCICIO

La máquina cuenta con dos válvulas de accionamiento por pulsador ubicados a cierta distancia de separación, mediante el accionamiento de una válvula 3/2 vías con pulsador (1.2) ubicado cerca a la maquina se activa el estampado y del otro pulsador (1.4) para utiliza en caso de emergencia. El estampado iniciara su accionamiento cuando se encuentre oprimido el pulsador con enclavamiento y se active a continuación el pulsador de la válvula (1.2).

ANIMACIÓN DEL PROCESO EN SOLIDWORKS

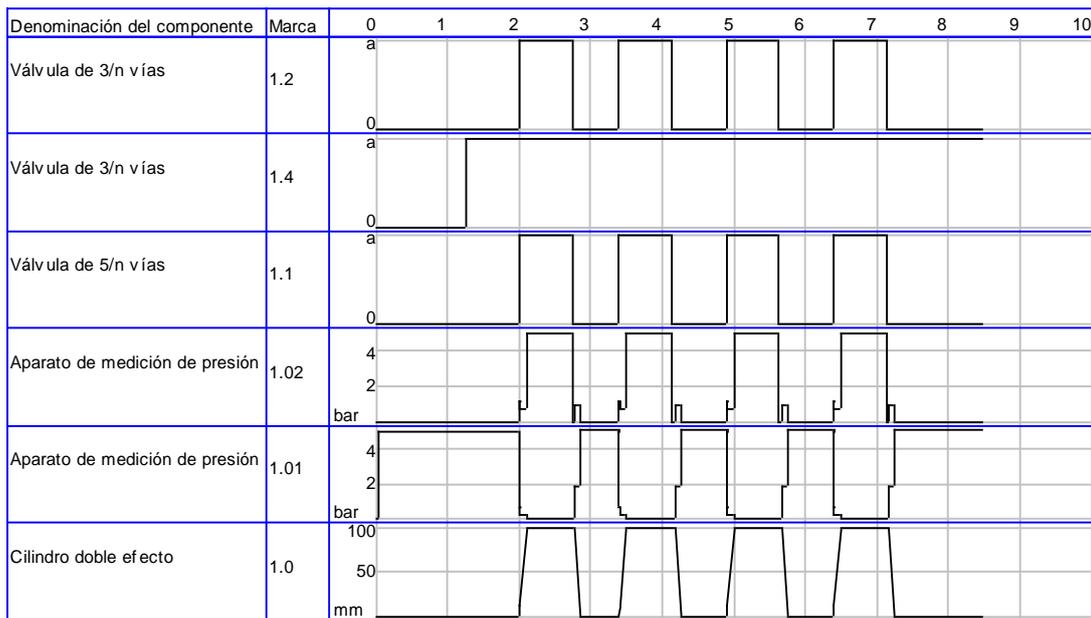


ESQUEMA DEL CIRCUITO EN FLUIDSIM



| Marca | Denominación del componente |
|-------|--|
| | Fuente de aire comprimido |
| 0.1 | Unidad de mantenimiento, representación simplificada |
| 1.2 | Válvula de 3/n vías |
| 1.4 | Válvula de 3/n vías |
| 1.1 | Válvula de 5/n vías |
| 1.03 | Válvula antirretorno estranguladora |
| 1.04 | Válvula purgadora rápida |
| 1.01 | Aparato de medición de presión |
| 1.02 | Aparato de medición de presión |
| 1.6 | Válvula de simultaneidad |
| 1.0 | Cilindro doble efecto |

DIAGRAMA DE FASES



Al inicio el circuito se encuentra en reposo, al momento de permitir el paso de aire se activa el manómetro (1.01) ya que se encuentra en conexión directa con el bloque distribuidor y descargando el aire a través de la válvula de escape rápido, activamos la válvula (1.4) con enclavamiento para iniciar el proceso, pulsamos la válvula (1.2) activa a la válvula (1.1) y sale el vástago del cilindro(1.0) con una presión medida por el manómetro (1.02), el proceso termina cuando se suelta el pulsador de la válvula (1.2)

DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN DE LA PRÁCTICA

Posición normal:

En la posición normal el vástago (1.0) se encuentra en la posición de reposo, y la válvula (1.1) de accionamiento del cilindro en igual condición.

Fase 1-2:

Si oprimimos los dos pulsadores de las válvulas de 3/2 vías (1.2) y (1.4) se comunica una presión a la válvula de simultaneidad (1.6) permitiendo la conmutación de la válvula 5/2 vías (1.1), pasando el aire través de la válvula de estrangulamiento y antirretorno (1.03), llenado de aire la cama del cilindro haciendo desplazar el vástago del cilindro hacia la parte frontal, el movimiento del vástago es muy rápido debido a la descarga del aire por medio de la válvula de escape rápido (1.04).

Fase 2-3:

Al momento de oprimir uno de los dos pulsadores (1.2) y (1.4) se detendrá el proceso, retrocediendo el cilindro (1.0) a su posición inicial con estrangulamiento en la válvula (1.03) y la válvula 5/2 retrocederá de la misma manera(1.1).

Zona limite

El vástago (1.0) se accionara siempre y cuando se presionen los dos pulsadores al mismo tiempo

CIRCUITO ARMADO EN EL TABLERO NEUMÁTICO



PREGUNTAS

¿Qué función cumple la válvula de escape rápido?

¿Qué es una válvula de simultaneidad “Y”?

si sustituimos la válvula “Y” por una válvula “O” ¿Qué pasaría con el circuito?

PRACTICA N° 9

DISTRIBUIDOR DE ESFERAS

OBIETIVO DE LA PRÁCTICA

Comprender el funcionamiento de la válvula de simultaneidad “Y” y de la válvula selectora “O” combinadas.

Analizar el funcionamiento del proceso desde el diagrama de fases.

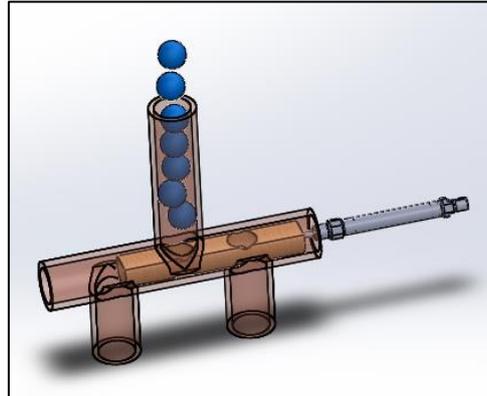
LISTA DE MATERIALES

- ❖ Unidad de mantenimiento
- ❖ Bloque distribuidor
- ❖ Cilindro doble efecto
- ❖ Válvula de panel 5/2 vías accionamiento neumática y reposición neumática
- ❖ 2 Válvulas de panel 3/2 vías
- ❖ 2 Válvulas 3/2 mando con rodillo
- ❖ Válvula selectora “O”
- ❖ Válvula de simultaneidad “Y”

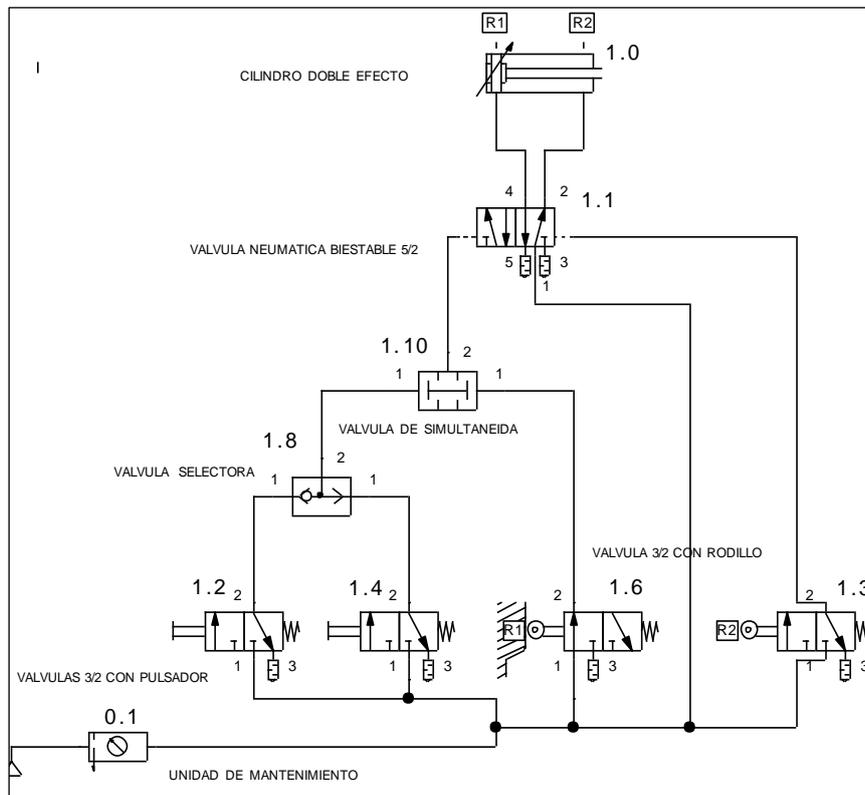
DESCRIPCION DEL EJERCICIO

La máquina cuenta con dos válvulas de accionamiento por pulsador ubicados a cierta distancia de separación, el primer pulsador (1.2) que se encuentra junto a la maquina es para pruebas y segundo pulsador (1.4) para empezar a accionar el proceso. La distribución de las esferas empieza cuando se tenga oprimido cualquiera de los dos pulsadores.

ANIMACIÓN DEL PROCESO EN SOLIDWORKS



ESQUEMA DEL CIRCUITO EN FLUIDSIM



| Marca | Denominación del componente |
|-------|--|
| | Fuente de aire comprimido |
| 1.2 | Válvula de 3/n vías |
| 1.4 | Válvula de 3/n vías |
| 1.6 | Válvula de 3/n vías |
| 1.3 | Válvula de 3/n vías |
| 1.1 | Válvula de 5/n vías |
| 1.10 | Válvula de simultaneidad |
| 1.8 | Válvula selectora |
| 0.1 | Unidad de mantenimiento, representación simplificada |
| 1.0 | Cilindro doble efecto |

Para el funcionamiento del circuito configuramos las marcas del cilindro con las marcas del final de carrera. El final de carrera (1.6) debe estar en (0) lo cual hace que la válvula este normalmente abierta y permitiendo el paso del aire hacia la válvula (1.10) y el final de carrera (1.3) en (100) donde finaliza la salida de vástago.



Configuración de marcas de la válvula 1.6 y 1.3 respectivamente.

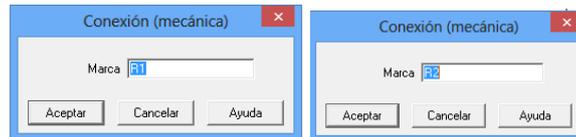
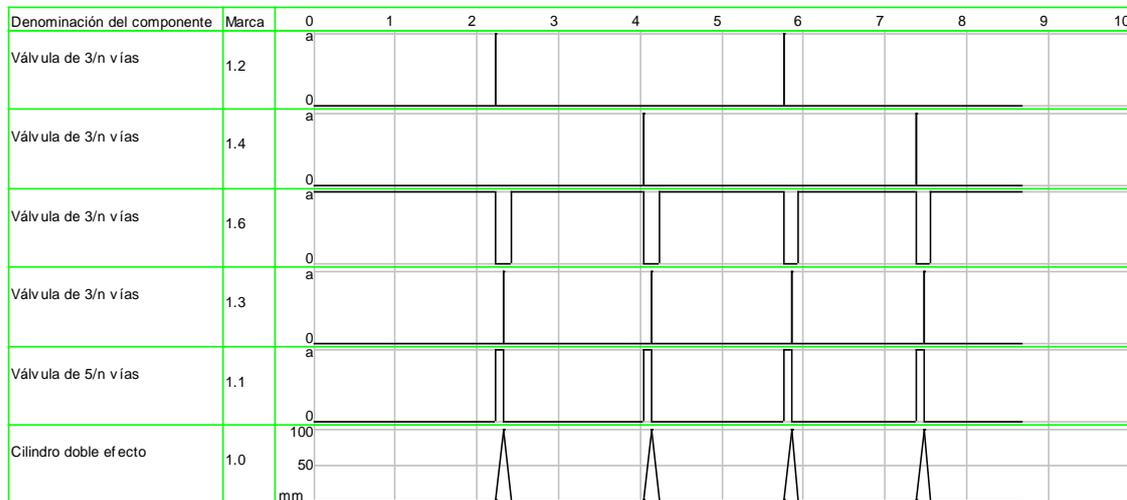


DIAGRAMA DE FASES



Al iniciar el circuito está en reposo, proveemos de aire y se acciona la válvula final de carrera (1.6), pulsamos cualquiera de los pulsadores (1.2) ó (1.4) se des acciona la válvula (1.6) y activa a la válvula (1.1) y sale el vástago del cilindro, cuando llega al final el vástago, se acciona la válvula final de carrea (1.3) haciendo regresar automáticamente el vástago a su posición inicial.

DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN DE LA PRÁCTICA

Posición normal:

En la posición normal el vástago (1.0) se encuentra en la posición de reposo, y la válvula (1.1) de accionamiento neumático en igual condición.

Fase 1-2:

El proceso se inicia cuando el final de carrera (1.6) está presionado por el vástago, esta envía la señal que el vástago se encuentra dentro del cilindro, activándole a la válvula de simultaneidad (1.10), oprimiendo cualquiera de los dos pulsadores (1.2) y (1.4), pasa el aire a través de la válvula selectora (1.8) y conmuta a la válvula 5/2 vías (1.1), haciendo que el vástago avance y deje de presionar el final de carrera (1.6) y presione el segundo final de carrera (1.3), haciendo conmutar nuevamente a la válvula 5/2 vías (1.1) retrocediendo el vástago a su posición inicial.

Fase 2-3:

Al momento de oprimir uno de los dos pulsadores (1.2) y (1.4) se reiniciara nuevamente el ciclo.

Zona limite

El vástago (1.0) se accionara siempre y cuando este presionada el final de carrera (1.6) por el embolo del vástago.

CIRCUITO ARMADO EN EL TABLERO NEUMÁTICO



PREGUNTAS

¿Por qué es necesario utilizar marcas en el circuito de fluidSIM?

¿Qué pasa si oprimimos los dos pulsadores al mismo tiempo?

¿Qué diferencia existe entre una válvula “Y” y una válvula “O”?

PRACTICA N° 10

SISTEMA DE DESVÍO DE BLOQUES

OBJETIVO DE LA PRÁCTICA

Aprender cómo funciona una válvula 5/2 con enclavamiento y reposición por muelle.

Generar el diagrama de fases desde FluidSIM

LISTA DE MATERIALES

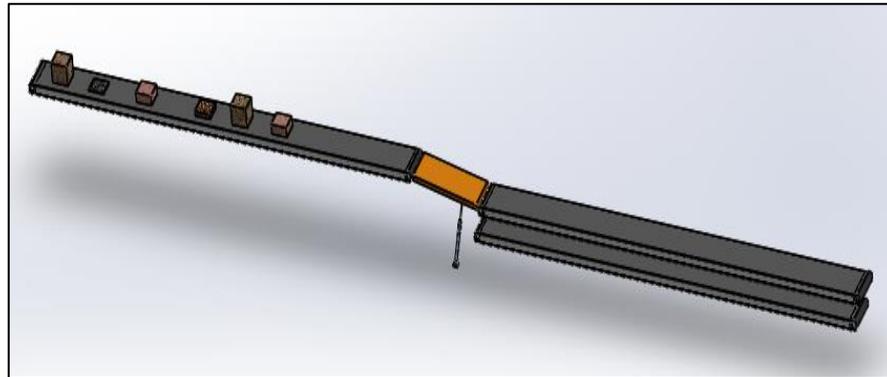
- ❖ Unidad de mantenimiento
- ❖ Bloque distribuidor
- ❖ Cilindro doble efecto
- ❖ Válvula de panel 5/2 vías con enclavamiento
- ❖ 2 manómetros
- ❖ 2 Válvula de estrangulamiento y antirretorno.

DESCRIPCION DEL EJERCICIO

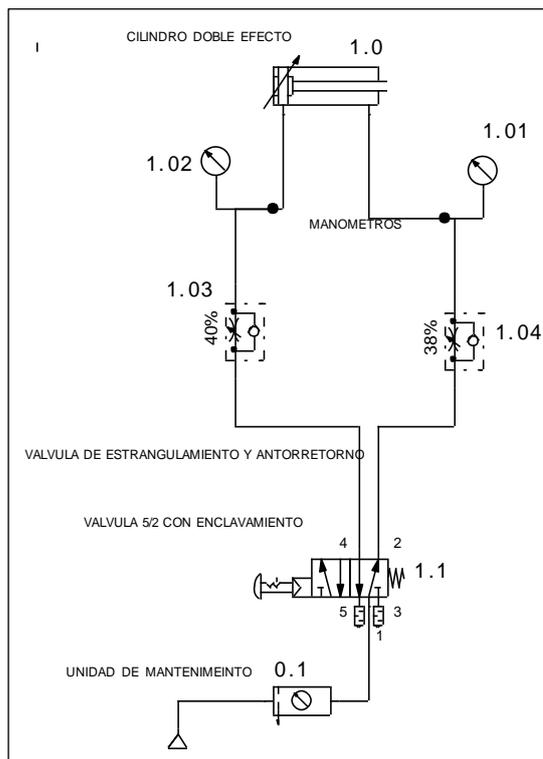
Mediante un desvío vertical se debe trasportar bloques desde una cinta inferior a otra superior. Con la válvula de Accionamiento con enclavamiento (1.1) determinamos la posición de la rampa inclinada, cuando se seleccione la posición arriba el vástago del cilindro (1.0) saldrá y empujara al desvío vertical tardándose 4s, cuando se desactive el

enclavamiento descenderá el vástago en un tiempo de 2s, controlaremos los tiempos con las válvulas de estrangulamiento y atirretorno.

ANIMACIÓN DEL PROCESO EN SOLIDWORKS

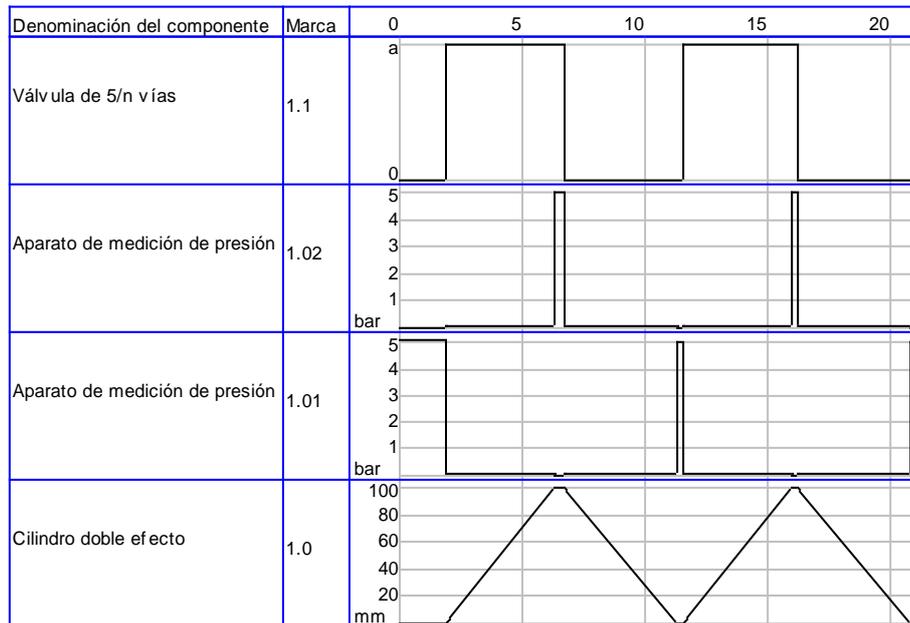


ESQUEMA DEL CIRCUITO EN FLUIDSIM



| Marca | Denominación del componente |
|-------|--|
| | Fuente de aire comprimido |
| 0.1 | Unidad de mantenimiento, representación simplificada |
| 1.03 | Válvula antirretorno estranguladora |
| 1.04 | Válvula antirretorno estranguladora |
| 1.02 | Aparato de medición de presión |
| 1.01 | Aparato de medición de presión |
| 1.1 | Válvula de 5/n vías |
| 1.0 | Cilindro doble efecto |

DIAGRAMA DE FASES



Al iniciar el circuito está en reposo, se provee de aire y se activa el manómetro (1.01) midiendo la presión de aire al pasar a la parte posterior del cilindro, se activa la válvula (1.1), sale el vástago del cilindro medido la presión por el manómetro (1.02) y desactivando el manómetro 1.01 se termina el ciclo cuando se desactiva el selector (1.1) retrocediendo el vástago y siendo medido la presión por el manómetro (1.01).

DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN DE LA PRÁCTICA

Posición normal:

En la posición normal la cámara del vástago es llenada por la válvula 5/2 vías (1.1), la segunda cámara del cilindro esta vaciada, el vástago (1.0) se encuentra en la posición de reposo.

Fase 1-2:

Si cambiamos de la posición OFF a la posición ON el selector de la válvula 5/2 vías (1.1) provee de aire al vástago del cilindro (1.0) y se desplaza hacia la posición delantera, el tiempo que se tarda en desplazarse está regulado por la válvula de estrangulamiento y antirretorno (1.04), el vástago queda en la posición arriba retenido por las cámaras del cilindro llenas de presión indicándose en los manómetros.

Fase 2-3:

Una vez regresado el selector a la posición el vástago del cilindro regresa a su posición inicial la velocidad de retorno se controla con la válvula (1.03).

Zona limite

Con el cambio de posición del selecto (1.1) se activara y desactivara el proceso instantáneamente.

CIRCUITO ARMADO EN EL TABLERO NEUMÁTICO



PREGUNTAS

¿Qué sucederá si quitamos las válvulas de estrangulamiento y antirretorno?

¿En qué variara el proceso si cambiamos los tiempos de salida y retroceso del vástago del cilindro?

PRACTICA N° 11

DISPOSITIVO DE RAYOS X DE EQUIPAJE

OBIETIVO DE LA PRÁCTICA

Aprender a cómo funciona una válvula 3/2 servopilotada normalmente abierta y una válvula de escape rápido.

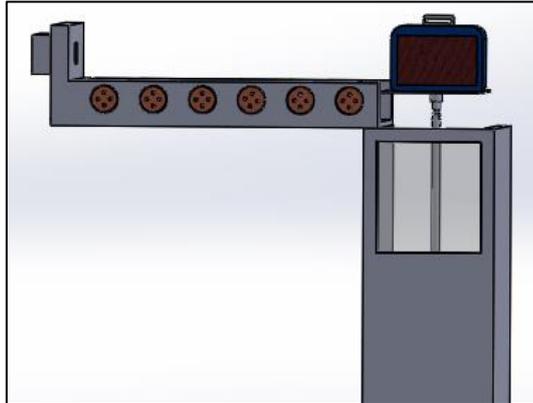
LISTA DE MATERIALES

- ❖ Unidad de mantenimiento
- ❖ Bloque distribuidor
- ❖ Cilindro simple efecto
- ❖ Válvula de panel 3/2 vías
- ❖ 2 manómetros
- ❖ Válvula de escape rápido
- ❖ Válvula 3/2 servopilotada reposición por muelle

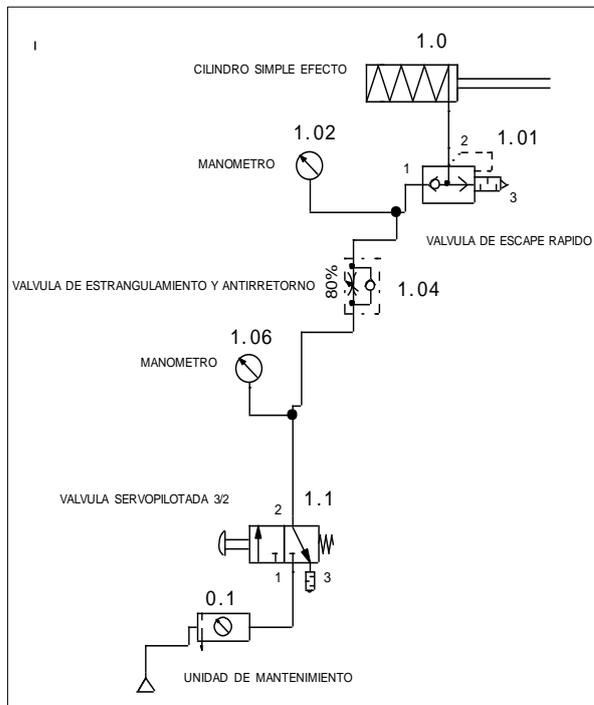
DESCRIPCION DEL EJERCICIO

Mediante el sistema de observación radioscópico se debe inspeccionar el equipaje de mano de los pasajeros de un aeropuerto que llegan desde una cinta transportadora, mediante el accionamiento de una válvula con pulsador el vástago del cilindro (1.0) se introduce rápidamente al interior del cilindro conjuntamente con la base incorporada que sirve de poner los equipajes introduciéndolos hacia donde se encuentra el sistema radioscópico tardándose un tiempo de 0.9s, para controlar este tiempo antes y después de la válvula de estrangulamiento y atirretorno se encuentra un manómetro.

ANIMACIÓN DEL PROCESO EN SOLIDWORKS



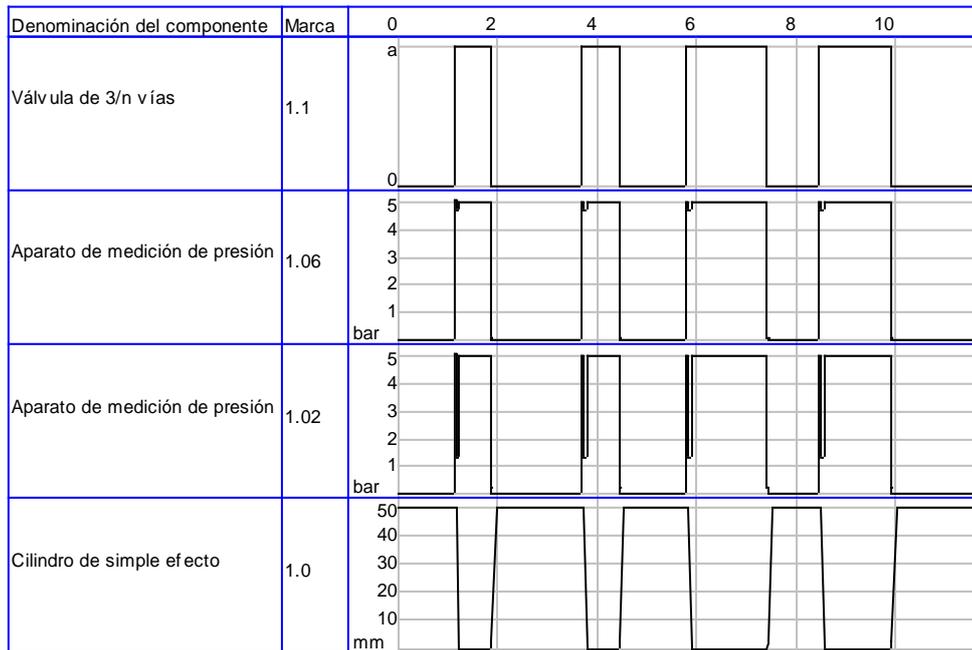
ESQUEMA DEL CIRCUITO EN FLUIDSIM



| Marca | Denominación del componente |
|-------|--|
| | Fuente de aire comprimido |
| 0.1 | Unidad de mantenimiento, representación simplificada |
| 1.1 | Válvula de 3/n vías |
| 1.02 | Aparato de medición de presión |
| 1.06 | Aparato de medición de presión |
| 1.04 | Válvula antirretorno estranguladora |
| 1.01 | Válvula purgadora rápida |
| 1.0 | Cilindro de simple efecto con muelle de avance |

Para el funcionamiento de este circuito, el vástago del cilindro debe estar afuera haciendo el proceso inverso de afuera hacia adentro.

DIAGRAMA DE FASES



Al iniciar el circuito se encuentra en reposo, activamos el paso del aire y se activa el cilindro sacando el vástago hacia afuera donde es la posición inicial en este caso, presionando el pulsador de la válvula (1.1) hace que se descargue el aire de la cámara del cilindro y se introduzca el vástago gracias al resorte interno, cuando soltamos el pulsador el vástago regresa a su posición inicial medido la presión por el manómetro (1.02)

DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN DE LA PRÁCTICA

Posición de reposo:

En la posición normal el vástago se encuentra fuera del cilindro (1.0) por efecto del resorte.

Posición normal:

El vástago de cilindro de simple efecto (1.0) se encuentra extendido en la posición trasera del final de carrera, el aire se encuentra acumulado y haciendo presión a la cámara posterior del cilindro a través de la válvula 3/2 vías (1.1) normalmente abierta.

Fase 1-2:

Oprimiendo el pulsador de la válvula 3/2 vías (1.1) el aire acumulado en la cámara posterior del cilindro (1.1) se descarga por medio de la válvula de escape rápido (1.01),

haciendo que el vástago del cilindro se introduzca rápidamente a la parte frontal del final de carrera.

Fase 2-3:

Una vez dejado de oprimir el pulsador de la válvula (1.1) el vástago del cilindro (1.0) sale del cilindro subiendo el equipaje a la posición requerida tardándose un tiempo de 0.9s controlado por medio de la válvula de estrangulamiento y antirretorno (1.04).

Zona limite

Para un desplazamiento total del vástago hacia el interior del cilindro (1.1), es necesario oprimir el pulsador (1.1) por un tiempo adecuado de otra manera el vástago no cumplirá el funcionamiento adecuado.

CIRCUITO ARMADO EN EL TABLERO NEUMÁTICO



PREGUNTAS

¿Por qué el vástago del cilindro se encuentra fuera en posición de reposo?

¿En qué otros procesos podemos aplicar estos circuitos?

PRACTICA N° 12

SISTEMA DESVIADOR DE BASES

OBJETIVO DE LA PRÁCTICA

Aprender el funcionamiento de un cilindro simple efecto con estrangulación de caudal a la entrada y salida del vástago.

Realizar un circuito con autorretención con paro prioritario

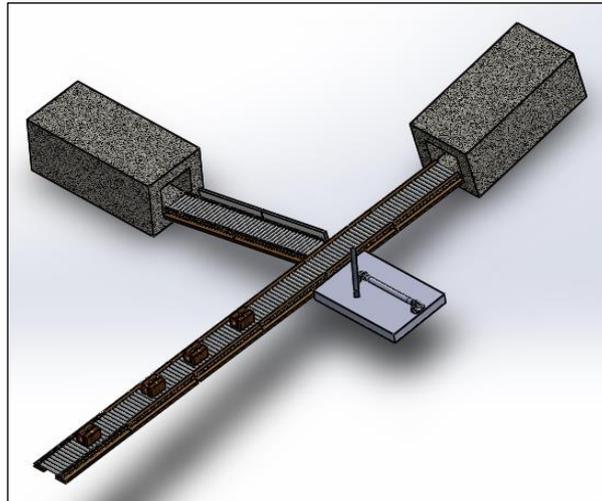
LISTA DE MATERIALES

- ❖ Unidad de mantenimiento
- ❖ Bloque distribuidor
- ❖ Cilindro simple efecto
- ❖ Válvula de panel 5/2 vías accionamiento neumática y reposición por muelle.
- ❖ 2 válvulas de estrangulamiento y antirretorno.
- ❖ 2 válvulas 3/2 vías con pulsador
- ❖ Válvula “O”

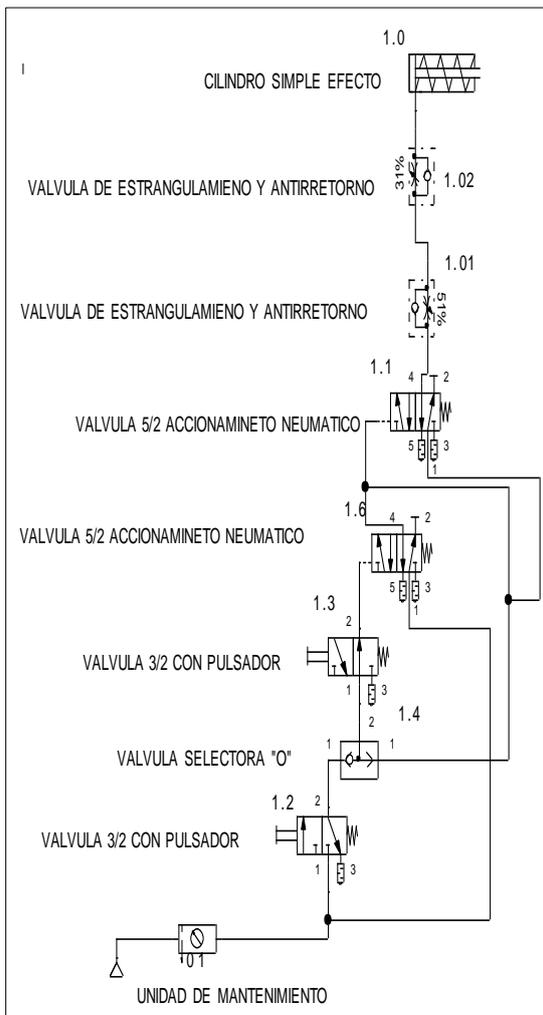
DESCRIPCION DEL EJERCICIO

La máquina cuenta con un cilindro de simple efecto el cual realiza la función de empujar desviando las bases hacia la línea que se requiera. Con el accionamiento de pulsador de la válvula 3/2vías (1.2) sale el vástago del cilindro (1.0) con estrangulamiento a la entrada del aire, con el accionamiento de la válvula 3/2 vías (1.6) regresa el vástago a su posición inicial con estrangulamiento al momento del retroceso.

ANIMACIÓN DEL PROCESO EN SOLIDWORKS

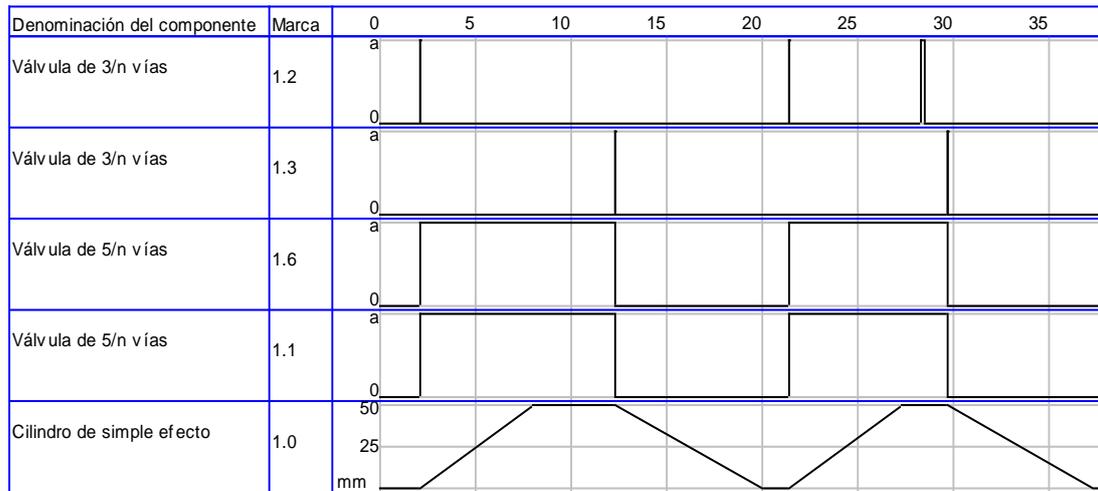


ESQUEMA DEL CIRCUITO EN FLUIDSIM



| Marca | Denominación del componente |
|-------|--|
| 01 | Unidad de mantenimiento, representación simplificada |
| 1.2 | Válvula de 3/n vías |
| 1.3 | Válvula de 3/n vías |
| 1.4 | Válvula selectora |
| 1.6 | Válvula de 5/n vías |
| 1.1 | Válvula de 5/n vías |
| | Fuente de aire comprimido |
| 1.0 | Cilindro de simple efecto |
| 1.02 | Válvula antirretorno estranguladora |
| 1.01 | Válvula antirretorno estranguladora |

DIAGRAMA DE FASES



Al iniciar el circuito está en reposo, activamos el aire y presionamos el pulsador de la válvula (1.2) pasa el aire y activa a la válvula (1.6), se activa a la válvula (1.1) haciendo que salga el vástago del cilindro (1.0) activando la autorretención, el vástago sale hasta alcanzar la posición final y se mantiene en esa posición hasta que presionemos el pulsador de la válvula (1.3) haciendo que ingrese nuevamente el vástago destruyendo la autorretención.

DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN DE LA PRÁCTICA

Autorretencion

Para el funcionamiento del sistema desviador de bases se debe armar un circuito con autorretención, el cual está formado por las válvulas (1.2) (1.3) (1.4) y (1.6), haciendo que tengamos una señal permanente en la salida de la válvula (1.6), al momento de accionar el pulsador de la válvula (1.3) interrumpimos la autorretención, de la misma manera si presionamos los dos pulsadores a la vez se anula la autorretención.

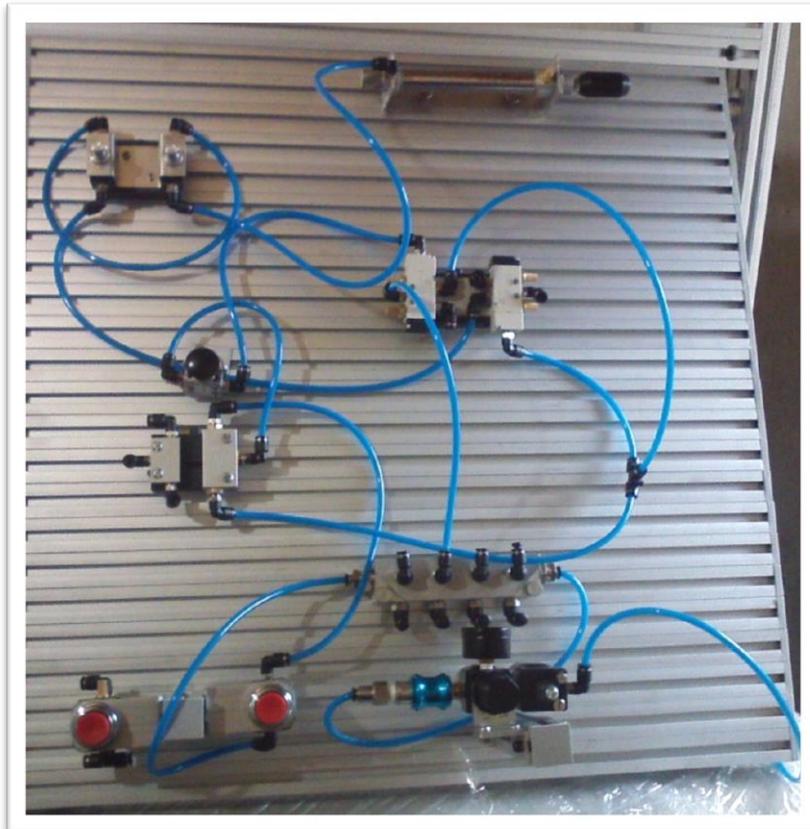
Fase 1-2:

Si oprimimos el pulsador de las válvulas de 3/2 vías (1.2) pasa el aire con estrangulamiento a la entrada haciendo que salga el embolo del cilindro de simple efecto (1.0) en esta posición el cilindro permanecerá el tiempo que se termine la autorretención

Fase 2-3:

Al momento de oprimir el otro pulsador (1.3) normalmente abierta el cilindro regresa a su posición inicial con regulación al momento de descargar el aire.

CIRCUITO ARMADO EN EL TABLERO NEUMÁTICO



PREGUNTAS

¿Qué es una autorretención?

¿Cómo desactivamos la autorretención en el circuito?

PRACTICA N° 13

SISTEMA DE EMPUJE DE CARTONES DE LECHE

OBJETIVO DE LA PRÁCTICA

Aprender el funcionamiento de un circuito neumático secuencial.

Realizar la animación del proceso a desarrollar en solidwork

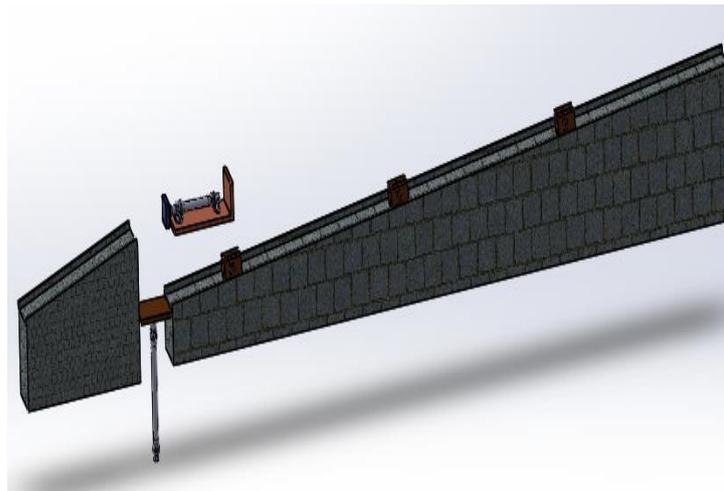
LISTA DE MATERIALES

- ❖ Unidad de mantenimiento
- ❖ Bloque distribuidor
- ❖ 2 Cilindros de doble efecto
- ❖ 2 Válvulas de panel 5/2 vías biestable
- ❖ 2 válvulas de estrangulamiento y antirretorno.
- ❖ 4 válvulas 3/2 vías con rodillo
- ❖ Válvula 3/2 vías con enclavamiento
- ❖ Válvula “Y”

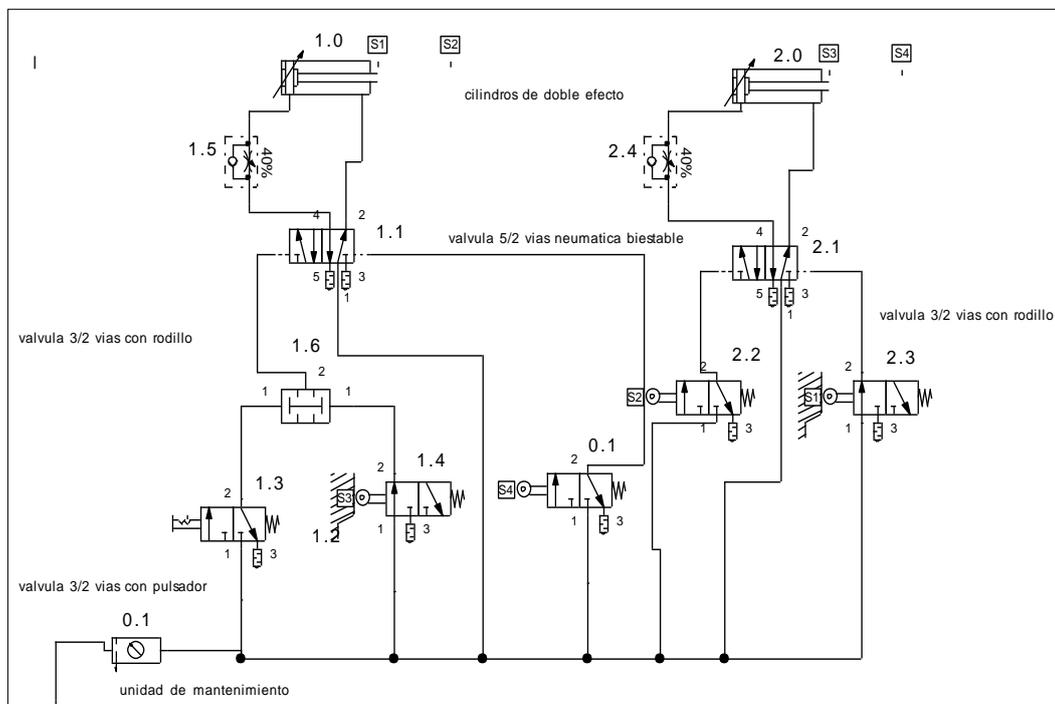
DESCRIPCION DEL EJERCICIO

El proceso es un sistema de empuje de cajas de leche provenientes desde una bodega para ser elevadas y empujadas hacia una empacadora para el llenado del producto, cuenta con dos cilindros de doble efecto A(1.0) y B(2.0), el primer cilindro (1.0) estará ubicado en la parte terminal de la banda transportadora y se encargara de elevar las cajas cuando lleguen a dicha posición, el segundo cilindro ubicado en la parte superior empujara las cajas hacia la banda trasportadora para el llenado, el cilindro inferior se activara manualmente y según el movimiento del cilindro inferior ese activara el cilindro superior mediante la señal enviada del final de carrera.

ANIMACIÓN DEL PROCESO EN SOLIDWORKS



ESQUEMA DEL CIRCUITO EN FLUIDSIM



| Marca | Denominación del componente |
|-------|--|
| 1.0 | Cilindro doble efecto |
| 2.0 | Cilindro doble efecto |
| | Fuente de aire comprimido |
| 0.1 | Unidad de mantenimiento, representación simplificada |
| 1.4 | Válvula de 3/n vías |
| 0.1 | Válvula de 3/n vías |
| 2.1 | Válvula de 5/n vías |
| 1.1 | Válvula de 5/n vías |
| 2.2 | Válvula de 3/n vías |
| 2.3 | Válvula de 3/n vías |
| 1.3 | Válvula de 3/n vías |
| 1.5 | Válvula antirretorno estranguladora |
| 2.4 | Válvula antirretorno estranguladora |
| 1.6 | Válvula de simultaneidad |

Para el funcionamiento del circuito necesitamos configurar las marcas de los cilindros con las marcas de los finales de carrera, sin equivocarnos para evitar errores.

Cilindro 1

| Marca | Posición |
|-------|----------------|
| S1 | 0 mm (0.100) |
| S2 | 100 mm (0.100) |
| | mm (0.100) |
| | mm (0.100) |
| | mm (0.100) |
| | mm (0.100) |

Marcas del final de carrera (2.3) y (2.2) respectivamente

Conexión (mecánica) Marca S1

Conexión (mecánica) Marca S2

Cilindro 2

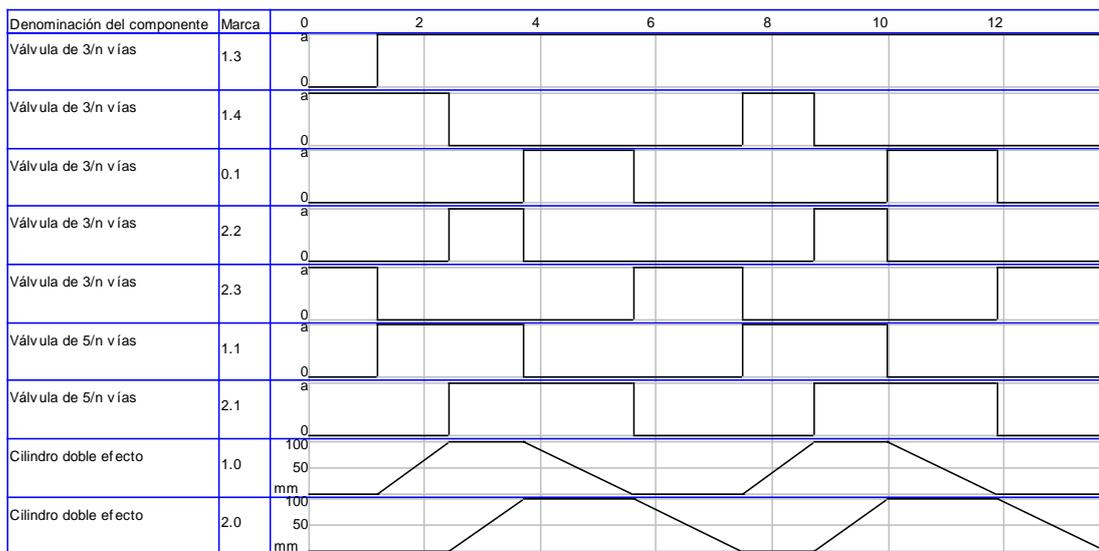
| Marca | Posición |
|-------|----------------|
| S3 | 0 mm (0.100) |
| S4 | 100 mm (0.100) |
| | mm (0.100) |
| | mm (0.100) |
| | mm (0.100) |
| | mm (0.100) |

Marcas del final de carrera (1.4) y (0.1) respectivamente

Conexión (mecánica) Marca S3

Conexión (mecánica) Marca S4

DIAGRAMA DE FASES



Al iniciar el circuito está en reposo, se abre el paso del aire y se activan los finales de carrera (1.4) y (2.3) automáticamente, activamos la válvula (1.3), y se desactiva la válvula (2.3), se activa la válvula (1.1) y sale el vástago del cilindro (1.0), llega a la posición final y acciona la válvula (2.2), se cierra la válvula (1.4) y se acciona la válvula (2.1) y sale el vástago del cilindro (2.0), llega al final se y cierra a la válvula (2.2) se abre la válvula (0.1) se cierra la válvula (1.1) y retrocede el cilindro (1.0) a su posición inicial, se cierra la válvula (0.1), se cierra la válvula (2.3), se cierra la válvula (1.1) y retrocede el vástago del cilindro (2.0) a su posición inicial, y nuevamente empieza el ciclo hasta que se desactive la válvula (1.3).

DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN DE LA PRÁCTICA

Posición normal:

Los vástagos de los cilindros de doble efecto (1.0) y (2.0) se encuentra en la posición trasera del final de carrera, las válvulas de rodillo (1.2) y (2.3) se encuentran accionadas.

Fase 1-2:

Accionando el selector de la válvula 3/2 vías (1.4) acciona a la válvula “Y” (1.5) permitiendo el paso del aire y accionando la válvula neumática 5/2 vías (1.1), permitiendo el avance del vástago del cilindro A con estrangulación al retroceso (1.02) antes de alcanzar la posición final el vástago acciona la válvula de rodillo (2.2).

Fase 2-3:

Una vez accionado la válvula (2.2) permite el paso del aire y hace conmutar a la válvula neumática (2.1) permitiendo la salida del vástago del cilindro B (2.0).

Fase 3-4:

La válvula con rodillo (1.3) se activa y hace conmutar a la válvula (1.1) permitiendo el retroceso del vástago del cilindro A con estrangulación al retroceso (1.02)

Fase 4-5:

se activa la válvula con rodillo (2.3) permitiendo el paso del aire y haciendo conmutar a la válvula neumática(2.0) activando el retroceso del vástago del cilindro B con estrangulación al retroceso (2.02)

Zona limite

La secuencia del proceso se repetirá siempre y cuando se encuentre activada la válvula de selector (1.4), caso contrario la secuencia se detendrá.

CIRCUITO ARMADO EN EL PANEL NEUMÁTICO



PREGUNTAS

¿Qué es una válvula de panel 5/2 vías biestable?

¿Que son los movimientos repetitivos?

¿Cómo controlamos las velocidades de la salida y retroceso de los cilindros?

PRACTICA N° 14

SISTEMA SELECTOR DE PIEZAS

OBJETIVO DE LA PRÁCTICA

Diseñar el circuito neumático que representa el funcionamiento del proceso.

Simular el proceso en los simuladores solidworks y fluidsim.

LISTA DE MATERIALES

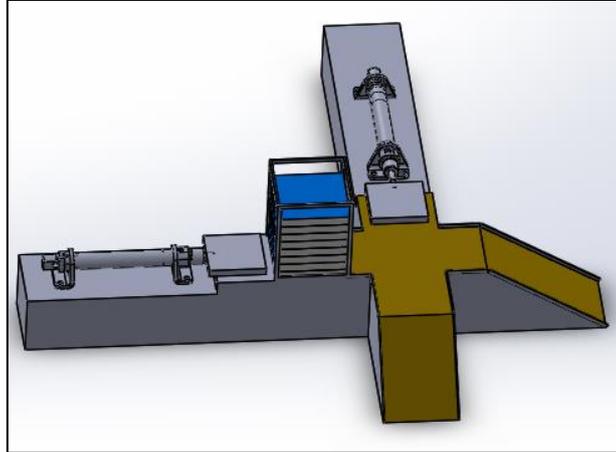
- ❖ Unidad de mantenimiento
- ❖ Bloque distribuidor
- ❖ 2 Cilindros de doble efecto
- ❖ 2 Válvulas de panel 5/2 vías biestable
- ❖ 4 válvulas 3/2 vías con rodillo
- ❖ Válvula 3/2 vías con pulsador

DESCRIPCION DEL EJERCICIO

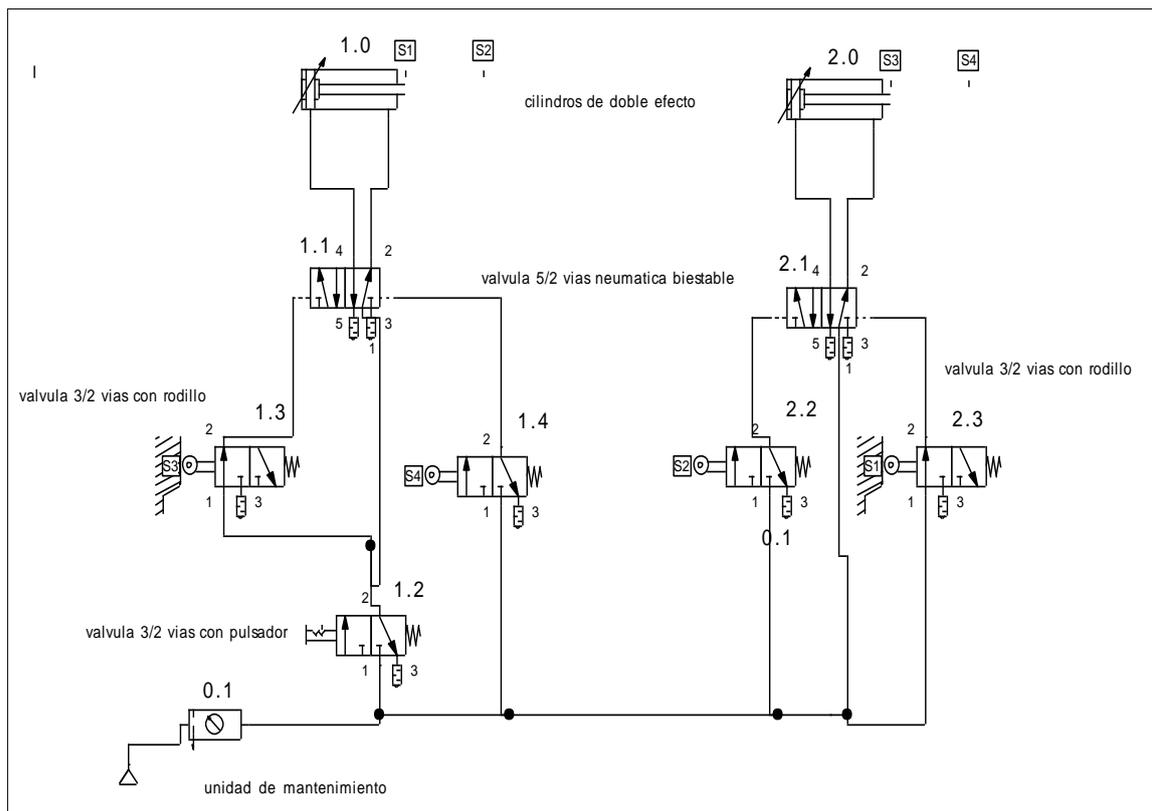
El proceso consta de un sistema de selección de piezas, las cuales se encuentra apiladas en un acumulador, este sistema consta de dos cilindros de doble efecto A (1.0) y B (2.0), el primer cilindro A(1.0) estará ubicado atrás del apilador de piezas, el cual mediante su

accionamiento depositara las piezas frente al cilindro B(2.0), este empujara hacia un deposito donde se empaclaran para el despacho.

ANIMACIÓN DEL PROCESO EN SOLIDWORKS



ESQUEMA DEL CIRCUITO EN FLUIDSIM



| Marca | Denominación del componente |
|-------|--|
| 1.0 | Cilindro doble efecto |
| 2.0 | Cilindro doble efecto |
| | Fuente de aire comprimido |
| 0.1 | Unidad de mantenimiento, representación simplificada |
| 1.3 | Válvula de 3/n vías |
| 1.4 | Válvula de 3/n vías |
| 2.1 | Válvula de 5/n vías |
| 1.1 | Válvula de 5/n vías |
| 2.2 | Válvula de 3/n vías |
| 2.3 | Válvula de 3/n vías |
| 1.2 | Válvula de 3/n vías |

Para el funcionamiento del circuito necesitamos configurar las marcas de los cilindros con las marcas de los finales de carrera, sin equivocarnos para evitar errores.

Cilindro 1

Marcas del final de carrera (2.3) y (2.2) respectivamente

Cilindro 2

Marcas del final de carrera (1.4) y (0.1) respectivamente

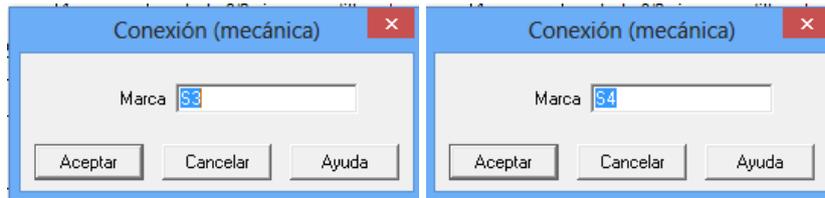


DIAGRAMA DE FASES

| Denominación del componente | Marca | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|-----------------------------|-------|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| Válvula de 3/n vías | 1.2 | a | | | | | | | | | | |
| Válvula de 3/n vías | 1.3 | 0 | | | | | | | | | | |
| Válvula de 3/n vías | 1.4 | a | | | | | | | | | | |
| Válvula de 3/n vías | 2.2 | 0 | | | | | | | | | | |
| Válvula de 3/n vías | 2.3 | a | | | | | | | | | | |
| Válvula de 5/n vías | 1.1 | 0 | | | | | | | | | | |
| Válvula de 5/n vías | 2.1 | a | | | | | | | | | | |
| Cilindro doble efecto | 1.0 | 100 mm | | | | | | | | | | |
| Cilindro doble efecto | 2.0 | 100 mm | | | | | | | | | | |

Al iniciar el circuito esta en reposo, activamos el aire y se activan automáticamente los finales de carrera (1.3) y (2.3), presionamos la válvula (1.2) y se desactiva la válvula (2.3) se activa la válvula (1.1) y sale el vástago del cilindro (1.0), al llegar al final el vástago activa a la válvula (2.2), se desactiva la válvula (1.3) y se activa la válvula (2.1) y sale el vástago del cilindro (2.0), cuando llega al final el vástago del cilindro activa la válvula (1.4), desactiva la válvula (2.2) y (1.1) y retrocede el vástago del cilindro (1.0) llegando a la posición inicial, se activa la válvula (2.3), desactiva la válvula (1.4) y (2.1) y retrocede el vástago del cilindro (2.0) a su posición inicial, y se inicia nuevamente el ciclo.

DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN DE LA PRÁCTICA

Posición normal:

Los vástagos de los cilindros de doble efecto A(1.0) y B(2.0) se encuentra en la posición trasera del final de carrera, las válvulas de rodillo (2.3) se encuentra accionada.

Fase 1-2:

Oprimiendo el pulsador (1.2) se inicia el ciclo, la válvula 3/2 vías (1.3) se acciona y permite el paso del aire hacia la válvula neumática (1.1) haciendo que esta conmute y salga el vástago del cilindro A(1,0)

Fase 2-3:

Una vez accionado la válvula (2.2) permite el paso del aire y hace conmutar a la válvula neumática (2.1) permitiendo la salida del vástago del cilindro B (2.0).

Fase 3-4:

La válvula con rodillo (1.4) se activa y hace conmutar a la válvula (1.1) permitiendo el retroceso del vástago del cilindro A.

Fase 4-5:

Se activa la válvula con rodillo (2.3) permitiendo el paso del aire y haciendo conmutar a la válvula neumática (2.0) activando el retroceso del vástago del cilindro B.

Zona limite

El proceso se realizara cuando se oprima totalmente el pulsador, y seguirá una secuencia siempre y cuando lo mantengamos pulsado.

CIRCUITO ARMADO EN EL TABLERO NEUMÁTICO



PREGUNTAS

¿Qué debemos cambiar para que los vástagos de los cilindros se encuentren fuera en la posición de reposo?

¿Que son procesos continuos?

¿Dónde encontramos este tipo de aplicaciones?