



“UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO”

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA

TRABAJO DE GRADUACIÓN O TITULACIÓN

SEMINARIO 2009

TEMA:

**IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA AUTOMÁTICO
DE PEGADO DE PLANTAS PARA INCREMENTAR LA
PRODUCCIÓN DE ZAPATOS EN LA FÁBRICA “EMA J
& E” DE LA CIUDAD DE AMBATO.**

AUTOR

Egdo. Rubén Leonardo Eugenio Flores

Ambato,2010

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, Ing. Gonzalo López en mi calidad de tutor del trabajo de investigación, con el tema:
“IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA AUTOMÁTICO DE PEGADO DE PLANTAS PARA INCREMENTAR LA PRODUCCIÓN DE ZAPATOS EN LA FÁBRICA “EMA J & E” DE LA CIUDAD DE AMBATO”.Elaborado por el señor Rubén Leonardo Eugenio Flores egresado de la facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, certifico:

- ✓ Que el presente trabajo de investigación es original de su autor.
- ✓ Ha sido revisado en cada uno de sus capítulos
- ✓ Esta concluida y puede continuar con el trámite correspondiente.

Ambato, Mayo del 2010

Ing. Gonzalo López

Tutor de Proyecto

AUTORÍA

El contenido del presente trabajo así como sus ideas y opiniones son de exclusiva responsabilidad de su autor

Egdo. Rubén Leonardo Eugenio Flores

180369394-2

Dedicatoria

Dedico este proyecto de tesis a Dios y a mi familia A Dios porque ha estado conmigo a cada paso que doy, cuidándome y dándome fortaleza para continuar, a mis padres y hermanas por su apoyo y confianza. A mi padre por brindarme los recursos necesarios y estar a mi lado apoyándome y aconsejándome siempre. A mi madre por hacer de mí una mejor persona a través de sus consejos, enseñanzas y amor. A mis hermanitas por estar siempre presentes, acompañándome para poderme realizar. A mi esposa e hijo por darme su amor, apoyo, confianza y comprensión. A ellos este proyecto quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento. Gracias por ayudarme a cumplir mis objetivos como persona y estudiante

Rubén Leonardo

Agradecimiento

A mis Padres y Familiares por el apoyo y el incentivo de superación permanente.

A mis Maestros y Tutores por sus sabias enseñanzas y valiosos consejos

Pero, principalmente mis agradecimientos están dirigidos hacia las excelentísimas

Autoridades tutores y amigos, Ingenieros Mauricio Carrillo, Segundo Espín, Gonzalo López, Alex Mayorga y Santiago Villacís.

ÍNDICE

A. PÁGINAS PRELIMINARES

PORTADA	I
CERTIFICACIÓN	II
AUTORÍA	III
DEDICATORIA	IV
AGRADECIMIENTO	V
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS	VI
ÍNDICE DE CUADROS Y GRÁFICOS	VII
RESUMEN EJECUTIVO	VIII
RESUMEN EJECUTIVO EN INGLES	IX

B. TEXTO INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I. EL PROBLEMA

1.1 Tema.....	1
1.2 Planteamiento del Problema.....	1
1.2.1 Contextualización.....	1
1.2.2 Análisis Crítico.....	3
1.2.3 Prognosis.....	4
1.2.4 Formulación del Problema.....	4
1.2.5 Interrogantes.....	4
1.2.6 Delimitación del Problema.....	5
1.3 Justificación.....	5
1.4 Objetivos.....	7
1.4.1 General.....	7
1.4.2 Específicos.....	7

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes Investigativos.....	8
2.2 Fundamentación Teórica.....	9
2.2.1 Cadena Productiva de calzado.....	9

2.2.2	Proceso de fabricación de calzado.....	9
2.2.3	Proceso de preparación de los materiales para el prensado y pegado de calzado.....	10
2.2.4	Automatismos.....	18
2.2.4.1	Sistemas de control.....	19
2.2.4.2	Clasificación de los sistemas de control.....	20
2.2.4.3	Sistema de control on off.....	21
2.2.4.4	Automatización Industrial.....	22
2.2.4.5	PLC (Controladores Lógicos Programables).....	22
2.2.4.6	Microcontroladores.....	22
2.2.5	Dispositivos Electromecánicos.....	23
2.2.5.1	Sensores.....	23
2.2.5.2	Final de carrera.....	24
2.2.5.3	Temporizadores.....	25
2.2.5.4	Electroválvula.....	27
2.2.6	Neumática.....	33
2.2.6.1	Sistema Neumático Básico.....	33
2.2.7	Propiedades del aire comprimido.....	35
2.2.7.1	Disponibilidad.....	35
2.2.7.2	Almacenamiento.....	35
2.2.7.3	Economía.....	35
2.2.7.4	Fiabilidad.....	35
2.2.7.5	Resistencia al entorno.....	35
2.2.7.6	Limpieza del entorno.....	35
2.2.7.7	Seguridad.....	36
2.2.7.8	Diseño y Control.....	36
2.2.7.9	Elección del Movimiento.....	36
2.2.8	Sistema de producción y distribución del aire.....	36
2.2.8.1	Compresor.....	36
2.2.8.2	Unidad de Mantenimiento.....	37
2.2.8.3	Filtros.....	38
2.2.8.4	Válvula.....	39
2.2.8.5	Deposito.....	41

2.2.8.6 Manómetro.....	41
2.2.9 Sistema de consumo del aire o utilización.....	41
2.2.9.1 Purga de aire.....	41
2.2.9.2 Purga Automática.....	41
2.2.9.3 Unidad de acondicionamiento del aire.....	42
2.2.9.4Válvula direccional.....	42
2.2.9.5 Actuador.....	42
2.2.9.6 Conducción del aire comprimido.....	43
2.3 Glosario de Términos.....	43
2.4 Fundamentación Filosófica.....	44
2.5 Fundamentación Legal.....	45
2.6 Categorización de Variables.....	45
2.7 Hipótesis.....	46
2.8 Señalamiento de Variables.....	46
2.8.1 Variable Independiente.....	46
2.8.2 Variable Dependiente.....	46

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1 Enfoque.....	47
3.2 Modalidad Básica de la Investigación.....	47
3.2.1 Investigación de Campo.....	47
3.2.2 Investigación Bibliográfica.....	47
3.3 Nivel o Tipo de Investigación.....	47
3.4 Operacionalización de Variables.....	48
3.5 Recolección de Información.....	50
3.6 Procesamiento y Análisis.....	50

CAPÍTULO IV. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Análisis de los resultados.....	51
4.1.1 Análisis de la prensa manual de una bolsa.....	51
4.1.2 Finalidad de la automatización de la prensa manual de una bolsa	52
4.2. Interpretación de los datos.....	54

4.2.1 Incremento de la producción.....	54
4.2.2 Características.....	55
4.3. Verificación de la hipótesis.....	56

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones.....	57
5.2. Recomendaciones.....	58

CAPÍTULO VI. PROPUESTA

6.1. Datos Informativos.....	59
6.2. Antecedentes de la propuesta.....	60
6.3. Justificación.....	60
6.4. Objetivos.....	60
6.5. Análisis de Factibilidad.....	61
6.6. Fundamentación.....	61
6.6.1 Selección de Materiales.....	62
6.6.2 Electroválvula Neumática de 5/2 vías.....	62
6.6.2.1 Selección de la Electroválvula.....	62
6.6.3 Selección del Switch y la luz piloto.....	64
6.6.4 Temporizador AnalógicoMultirango.....	65
6.6.4.1 Selección del temporizador.....	65
6.6.5 Final de carrera.....	66
6.7. Metodología.....	67
6.8. Administración.....	71
6.8.1 Análisis de Costos.....	71
6.8.2 Costos Directos.....	71
6.8.3 Costos Indirectos.....	73
6.8.4 Costo de Operación.....	74
6.8.5 Costo total del Proyecto.....	74
6.8.6 Presupuesto de inversión.....	75
6.9. Previsión de la evaluación.....	76
6.9.1 Pruebas de calidad del calzado.....	76
6.9.2 Salud y seguridad ocupacional.....	76

6.9.3 Mantenimiento de la prensa

C.- MATERIALES DE REFERENCIA

1.- BIBLIOGRAFIA

2.- ANEXOS

ÍNDICE DE CUADROS Y GRÁFICOS

Figura 2.2 Esquema de un microcontrolador.....	
Figura 2.3 Esquema de tipos de sensores.....	
Figura 2.4 Esquema de un sensor (Final de carrera).....	
Figura 2.5 Esquema de un temporizador.....	
Figura 2.6 Esquema de una electroválvula de 5/2 vías.....	
Figura 2.7 Válvula distribuidora de 3/2 (de mando electromagnético).....	
Figura 2.8 Válvula distribuidora 5/2, simbología y numeración.....	
Figura 2.8a Símbolos de válvulas eléctricas.....	
Figura 2.8b Rutas del fluido con una válvula de 5/2.....	
Figura 2.8c Válvulas proporcionales.....	
Figura 2.9 Válvula distribuidora 5/2 (Principio de disco flotante).....	
Figura 2.10 Compresor de un solo embolo.....	
Figura 2.11 Unidad de Mantenimiento.....	
Figura 2.12 Esquema de filtro estándar.....	
Figura 2.13 Esquema de la válvula antiretorno.....	
Figura 2.14 Esquema de un manómetro.....	
Gráfica de Tiempo Vs Producción de calzado.....	
Gráfica del incremento de Producción.....	
Cuadro de especificaciones de la electroválvula.....	
Cuadro de especificaciones del switch y la luz piloto.....	
Cuadro de descripción del temporizador.....	

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo investigativo tiene como tema: **“IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA AUTOMÁTICO DE PEGADO DE PLANTAS PARA INCREMENTAR LA PRODUCCIÓN DE ZAPATOS EN LA FABRICA “EMA J & E” DE LA CIUDAD DE AMBATO”**. Con este trabajo se analiza los beneficios que proporciona la automatización de una prensa neumática manual para el prensado y pegado de plantas en la empresa “EMA J & E de la ciudad de Ambato” ya que existen problemas causando molestias tanto al personal obrero como al personal administrativo.

En el presente trabajo de investigación se implementó un sistema automático para controlar el tiempo de prensado y pegado del calzado mediante una metodología experimental, analítica y eléctrica adecuadas para obtener parámetros de funcionamiento del sistema automático, utilizando niveles investigativos como el nivel descriptivo y mediante el estudio bibliográfico, el trabajo de campo y científico, siendo la observación la técnica fundamental para recoger la información.

La prensa neumática automática de una bolsa (sorbetera), para pegado de plantas de calzado, según la implementación realizada en la máquina consta de: una sorbetera de caucho montada dentro de un cilindro, que en conjunto ejercen la presión de pegado, además de una electroválvula neumática de 5 vías, 2 posiciones de simple solenoide que permite el acceso y el escape de aire de la sorbetera, también consta de un sensor final de carrera el cual es accionado mediante la tapa de la máquina al introducir el calzado, un switch para encender la máquina y una luz piloto que indica el acceso y escape de aire que

existe en la sorbetera

EXECUTIVE SUMMARY

The present work investigation has as topic: "IMPLEMENTATION OF AN AUTOMATIC SYSTEM OF PLASTER OF PLANTS TO INCREASE THE PRODUCTION OF SHOES IN THE FACTORY" EMA J&E" AMBATO's CITY ". With this work there are analyzed the benefits that there provides the automation of a pneumatic manual press for the pressing and plaster of plants in the company "EMA J&E" Ambato's city since problems exist causing inconveniences both to the working personnel and to the clerical staff.

In the present work of investigation I implement an automatic system to control the time of pressing and plaster of the footwear by means of an experimental, analytical and electrical methodology, adapted to obtain parameters of functioning of the automatic system, using levels investigation's as the descriptive level and by means of the bibliographical study, the fieldwork and scientist, being the observation the fundamental technology to stop to gather the information.

The pneumatic automatic press of a bag (sorbetera), for plaster of plants of footwear, according to the implementation realized in the machine consists of: a sorbetera of rubber mounted inside a cylinder, which as a whole there exercise the pressure of plaster, besides a pneumatic electroválvula of 5 routes, 2 positions of simple solenoid that allows the access and the air leak of the sorbetera, also consists of a final sensor of career which is driven by means of the lid of the machine on having introduced the footwear, a switch to ignite the machine and a pilot light that indicates the access and air leak that exists in the sorbetera

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Tema de Investigación

Implementación de un sistema automático en el pegado de plantas para incrementar la producción de zapatos en la fábrica “EMA J & E” de la ciudad de Ambato.

1.2 Planteamiento del Problema

1.2.1 Contextualización

Una industria cada vez más automatizada, con exigencias de mayor flexibilidad, productividad, rapidez y confiabilidad de las tareas programadas, exigen personal especializado y muy altamente entrenado en los sistemas que logran realizar estas funciones. La ignorancia o falta de atención en la instalación o funcionamiento de los componentes de control automático y neumáticos, puede generar gastos innecesarios en forma de reducción de capacidad o, en el peor de los casos, paradas en las máquinas o procesos. El control electromecánico y la neumática ofrecen una amplia gama de posibilidades de entrenamiento y de aplicación actual en la industria.

La innovación y mejoramiento del calzado apunta no solo a una nueva tecnología de procesar materia prima, perfeccionamiento de fabricación y elaboración, sino de manera consiente a un desarrollo más racional y económico del proceso. El perfeccionamiento tiene su precio y la producción económica exige su tributo

En nuestra industria se ha utilizado un sistema de pegado ineficiente que no satisface las necesidades actuales, por lo que se ha querido desarrollar otro sistema que nos brinde otras bondades, como el de prensar las plantas luego de la finalización del proceso de pegado, el mismo que brindara un mejor agarre y por consiguiente el ahorro de pegamento, tiempo, evitando así también el esfuerzo humano con el que actualmente se desarrolla.

A nivel internacional la producción de calzado en China, Corea, Hong Kong, Indonesia, Taiwán y Brasil son intensos en mano de obra y se ha enfocado en calzado deportivo y de consumo masivo.

Dos factores han condicionado el proceso de relocalización en la industria del calzado: a) bajo costo de la mano de obra en los países mencionados antes, b) falta de regulación ambiental en el proceso de curtido de los cueros y pieles. La fase de relocalización ha llevado a que la producción de calzado en países como España, Italia y Portugal se haya enfocado en la fabricación de productos con un alto grado de diferencia en cuanto a marcas, diseño y materiales eso ha contribuido a convertirlos en los países líderes en cuanto a diseños y a la tecnología empleada para la producción de calzado.

La globalización impone a los países dependientes eliminando las barreras arancelarias y aduaneras sustentando los criterios de la competitividad y la eficiencia del mercado con la libre competencia, aduciendo que los mayores beneficiarios serán los consumidores, prácticamente desaparece el valor del uso de las mercaderías. El perdedor es eliminado, eso implica la destrucción de fuentes de trabajo, recursos tecnológicos y productivos.

En el Ecuador, no existen sistemas automatizados modernos y sofisticados para la industria del calzado y la inadecuada tecnología utilizada, el desconocimiento de la medida real o el significado mismo de la productividad, hace que la producción sea insuficiente y no se ofrezca productos de la más alta calidad.

Al tratarse de un aspecto social en el que se ve afectado un sinnúmero de familias de la provincia del Tungurahua, en el Cantón Ambato, a partir de la dolarización como factor fundamental, el libre ingreso de productos y la despiadada competitividad: leal, desleal, legal o ilegal de fabricantes de diversas partes del mundo, los altos costos de la energía eléctrica, son tan reales que se puede sentir y verla en los mercados, el deterioro del poder adquisitivo y lo que han generado la desocupación.

La importación de calzado no es el único inconveniente que enfrenta este negocio. Antes llegaban clientes de todo el país y de Colombia, ahora los asaltos y los problemas de la frontera han reducido el intercambio comercial. Además los artesanos no pueden entregar sus productos en cada ciudad por los costos que implica. Los importadores, en cambio, han inundado con su producción los mayores mercados.

En la microempresa de “Calzado EMA J & E” se aplica un sistema de producción inadecuado, el personal realiza únicamente tareas específicas, carecen de iniciativa propia, siendo esto una desventaja en vista de que al finalizar su trabajo no cumplen otra función sino esperan a que les llegue otras obras para seguir realizando la misma función para la cual fueron designados. Se detecta una falta de efectividad en la producción, hay desperdicio de material de sobremanera, en la elaboración de prefabricados esto motiva a que se incremente el costo.

De acuerdo al tipo de zapato y su confección se conoce el costo, determinándose en valores altos, lo cual no permite mayor salida y se ve impedido de adquirir materiales para la producción de nuevos modelos; lo cual dificulta la elaboración de mayor cantidad, sino únicamente se produce de acuerdo a los requerimientos y pedidos de los clientes.

La falta de un adecuado control de calidad se deriva en la devolución de los pedidos ya entregados, lo que genera una desconfianza del cliente y la pérdida de mercado

1.2.2 Análisis Crítico

Realizada la correspondiente investigación se encontró que la demanda de calzado local ha aumentado, debido a que el actual gobierno incremento los impuestos para los productos importados debido a esto se tuvo que contratar más personal o a su vez maquinaria usada o seminueva.

Las empresas proveedoras de insumos realizan compras de productos importados, los mismos que para recuperar la inversión y los valores gastados por pago de impuestos,

se incrementan los costos en cada material, esto se deriva en que los productores deben también incrementar la rentabilidad en los precios de los productos terminados.

En la actualidad es común ver la oportunidad de tecnificar el proceso de elaboración de zapatos mediante una o dos máquinas, las cuales tienen diseños internos que le permiten realizar varios procedimientos en las mismas máquinas,

El presente trabajo investigativo nos dará a conocer criterios válidos sobre la necesidad de pensar el calzado una vez finalizado el proceso de pegado, ya que de esta manera se reducirá significativamente el esfuerzo humano y el tiempo que actualmente se emplea, todas las personas tenemos la necesidad de utilizar calzado es por esta razón que estamos propensos a sufrir accidentes y enfermedades por la mala terminación en el proceso de pegado.

1.2.3 Prognosis

Al no automatizar la prensa neumática manual de una bolsa (sorbetera) se corre el riesgo de que la producción siga disminuyendo y las condiciones de trabajo al mismo tiempo, teniendo como consecuencia una utilidad mínima, debido a la baja competitividad y a la falta de un adecuado control de calidad se deriva en la devolución de los pedidos ya entregados, lo que genera una desconfianza del cliente y la pérdida de mercado lo que conllevaría a un cierre inminente de la microempresa de calzado.

1.2.4 Formulación del Problema

¿Cómo repercute la inexistencia de un sistema automático en una prensa de pegado de plantas en la fábrica de calzado “EMA J & E” para incrementar la producción de zapatos?

1.2.5 Interrogantes

- ¿Cuál será la temperatura y presión adecuada para el prensado y pegado de la planta de calzado?

- ¿Cómo incrementar la producción de zapatos en la fábrica “EMA J & E”?
- ¿Qué dispositivos de control serán necesarios implementar en la prensa neumática para el pegado de plantas?

1.2.6 Delimitación del Problema

1.2.6.1 De contenido.

El problema que se investiga pertenece al área de “HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL”.

1.2.6.2 Espacio.

La investigación del problema tiene su origen en nuestro país:

Provincia: Tungurahua

Cantón: Ambato

Sector: Ficoa (en la fábrica “EMA J & E”)

1.2.6.3 Temporal.

El estudio del problema se inicia en Septiembre de 2009 a Mayo de 2010.

1.3 Justificación

Luego de un diagnóstico consensuado sobre el proceso de elaboración y los costos de comercialización de zapatos se tuvo interés en investigar, analizar qué es lo que sucede con la artesanía del calzado y su pérdida de mercado, antecedentes y consecuencias de este fenómeno, originado por la globalización, la falta de competitividad y calidad de los artículos que produce la industria ambateña.

Tratándose de una actividad que afecta a todos los productores de calzado artesanal; se ve la importancia de investigar por qué ha disminuido la utilización de material, insumos y productos de la localidad.

En nuestro país la industria del calzado posee una gran cantidad de equipos utilizados para su producción, las cuales requieren una rigurosa y constante vigilancia para tratar de disminuir pérdidas tanto en su proceso, producción, energía, tiempo; debiendo realizarse en forma apropiada y confiable, para obtener un óptimo producto. En este proceso cuyas operaciones son: Recepción de materia prima, clasificación de material, cortado, desbastado, aparado, armado, pegado de plantas y prensado, si es necesario cosido de plantas; nos identificamos con la más importante, que influye mucho en la calidad del producto, esta operación es el pegado y prensado, que consiste en centrar de manera adecuado la planta en la horma del calzado y luego prensar la unión para lograr un agarre de alto nivel, este alto nivel de agarre en la actualidad no se logra manualmente. Haciéndose necesario la implementación de un sistema automático para una prensa neumática.

Hoy en día la situación económica del país se encuentra en un estado crítico, por lo que la mayoría de las empresas buscan la mejor manera de minimizar los gastos, en este caso después de haber realizado un profundo análisis en el proceso de pegado y prensado, se ha tomado la acertada decisión de mejorar el mencionado proceso, implementando un mecanismo automatizado para la prensa neumática, brindándonos muchas bondades como disminuir el tiempo de pegado y prensado, lo que permite realizar un mayor número de unidades pegadas y prensadas al día; en tal forma que reduzca los costos en aditivos de pegado y mano de obra, alcanzando nuestro fin, el de obtener un pegado garantizado, libre de desperfectos, al mismo tiempo aumentando la producción, y lo que es primordial mejorando la calidad del producto.

El presente trabajo beneficia a la empresa Calzado “EMA J & E”, al personal administrativo, obreros y clientes que forman parte de la misma, al contar con un producto de calidad y bajo costo.

Una vez que se ha realizado la investigación ésta servirá de material de apoyo para realizar los cambios correspondientes en el área de manufactura, permitiendo incrementar la producción del calzado en dicha empresa.

1.4 Objetivos

1.4.1 General

- Implementar un sistema de control en una prensa de pegado de plantas para incrementar la producción de calzado en la fábrica “EMA J & E” de la ciudad de Ambato.

1.4.2 Específicos

- Determinar la presión adecuada para el pegado y prensado de las plantas para evitar daños en el calzado.
- Disminuir el tiempo de prensado y pegado de plantas para incrementar la producción de calzado
- Proponer una alternativa de solución para la automatización del pegado y prensado de plantas

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes Investigativos

El Análisis efectuado en Ecuador, indica que no existen sistemas automatizados modernos y sofisticados para la industria del calzado, el desconocimiento de la medida real o el significado mismo de la productividad, hace que la producción sea insuficiente y no se ofrezca productos de la más alta calidad.

La importación de calzado a bajo precio no es el único inconveniente que enfrenta este negocio. Antes llegaban clientes de todo el país y de Colombia, ahora los asaltos y los problemas de la frontera han reducido el intercambio comercial. Además los artesanos no pueden entregar sus productos en cada ciudad por los costos que implica. Los importadores, en cambio, han inundado con su producción los mayores mercados.

De acuerdo al tipo de zapato y su confección se conoce el costo, determinándose en valores altos, lo cual no permite mayor salida y se ve impedido de adquirir materiales para la producción de nuevos modelos; lo cual dificulta la elaboración de mayor cantidad, sino únicamente se produce de acuerdo a los requerimientos y pedidos de los clientes que a la vez no se cumplen.

En algunos de los talleres de Ambato que producen calzado artesanal entre el 50 por ciento de la producción artesanal no se someten al estricto y minucioso proceso de fabricación y la falta de un adecuado control de calidad hace que se generen severas fallas que relacionadas con los sistemas mecánicos y automáticos no se los realiza y se emplean métodos manuales y deriva en la devolución de los pedidos ya entregados, lo que genera una desconfianza del cliente y la pérdida de mercado

En la actualidad es común ver la oportunidad de tecnificar el proceso de elaboración de zapatos mediante una o dos máquinas, las cuales tienen diseños internos que le

permiten realizar varios procedimientos en las mismas máquinas a esto podemos implementar un sistema automatizado que ayuda a disminuir tiempos y procesos como son los PLC (Controladores Lógicos Programables), sensores, micro controladores, temporizadores etc.

2.2 Fundamentación Teórica

2.2.1 Cadena productiva de calzado

El proceso productivo de la cadena de cuero se divide en cuatro grandes actividades que son: producción de cuero crudo, curtiembre, marroquinería y calzado. Una breve descripción se presenta a continuación:

Producción de cuero crudo

La obtención del cuero crudo se da después del sacrificio de los animales. Para la producción de la curtiembre, la principal materia prima es la piel cruda de origen bovino.

Curtiembre

El curtido es el proceso de sometimiento de la piel a acciones fisicoquímicas para convertirla en un material duradero. Esta parte del proceso de producción comprende tres fases: la ribera, el curtido y el teñido y acabado.

Marroquinería y talabartería

De esta parte del proceso productivo se obtienen las manufacturas de cuero y prendas de vestir de este material. Se compone de cinco pasos básicamente: diseño, modelo, cortado, guarnecido, terminado y empaque.

2.2.2 Proceso de fabricación de calzado

Una característica importante del proceso de producción del calzado es que requiere insumos diferentes al cuero, como son los textiles, el caucho y el plástico. A continuación la descripción de su proceso

Modelado: creación, elaboración y acompañamiento de los modelos en el proceso de fabricación

Depósito: recibimiento, almacenamiento, clasificación y control del cuero y otros materiales;

Corte: operación de corte de las diferentes piezas que componen la cabellada (parte superior del calzado). En el corte son utilizados cuchillas especiales y balancines de corte que presionan los moldes metálicos en la superficie del cuero y otros materiales;

Costura: unión de las partes que componen la cabellada. En muchas empresas este sector se encuentra subdividido en preparación, chanfración y costura;

Prefabricado: fabricación de solados, tacones y plantillas. En muchas empresas no existe este sector, pues hay fábricas que se especializan en la producción de estos materiales;

Distribución: es el control del volumen de la producción y la que hace la revisión de la calidad de los materiales y enseguida los distribuye para los sectores de montaje y acabamiento;

Montaje y acabamiento: en algunas empresas estos dos sectores son organizados en línea de montaje, o sea, los puestos de trabajo son colocados en línea; y el producto en elaboración se va incorporando a las operaciones parciales de cada trabajador, hasta que al final de la línea, el producto resulta acabado;

Expedición: embalaje, empaquetamiento y envío al mercado de destino.

2.2.3. Proceso de preparación de los materiales para el prensado y pegado del calzado.

Una característica importante del proceso de preparación de los materiales para el prensado y pegado del calzado es que requiere insumos diferentes al cuero, como son los adhesivos, cola base, y más aditivos que necesita este proceso. A continuación la descripción de su proceso

Adhesivo

Son materiales que se utilizan para unir dos superficies o cuerpos de igual o distinto material. El adhesivo debe en una primera etapa, amoldarse a las superficies para adherirse a ellas y anclar, y posteriormente deberá dejar de ser líquido para transformarse en sólido.

Preparación o limpieza de las superficies

Para que las superficies se encuentren preparadas antes de aplicar los adhesivos se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

1. Los cueros o suelas de cuero, caucho, neolite, microporoso, crepé, etc. se debe: Lijar y después utilizar el Cepillo de acero: el fino para cueros y el grueso para la suela de cuero y cauchos

2. Para la limpieza de las plantas de PVC, Pu ó cualquiera que tenga características sintéticas, se debe tener en cuenta lo siguiente

- Limpieza con brocha limpia o con un paño de tela: por todo el contorno de la planta a pegar. Es necesario limpiar las superficies con el disolvente adecuado HAC-02, debido a que las plantas se encuentran contaminadas con grasa, siliconas ú otrosengrasantes o desmoldantes.

- Deje secar las superficies por espacio de 5 minutos

3. Las plantas de caucho, crepé, goma, neolite, etc. después de lijado se deben de:

- Halogenar con HALOGENANTE HACSA para cauchos, deje secar 15 minutos mínimo.

4. Para las suelas de TR convencional y encauchados, deben limpiarse con HALOGENANTE TR con un trapo de algodón. Para limpiar y asperizar las superficies. Deje secar por espacio de 15 minutos.

Función de la "Cola Base"

La aplicación de la "Cola Base" se realiza sobre todo cuando se utiliza suelas muy porosas o cueros con flor suelta, en los cuales el pegamento penetra de manera dispereja. La Cola Base deja una fina película que permite homogeneizar el nivel de absorción en cada una de las superficies a unir.

La fórmula más utilizada como Cola Base es una solución en partes iguales 50% de adhesivo y 50% de disolvente.

Se recomienda preparar cantidades pequeñas (1/4 de galón) en cada ocasión. Para su preparación se debe incorporar el solvente al pegamento, removiéndose con cuidado para obtener una solución homogénea, sin que se formen burbujas de aire.

Preparación de Cola Base de Policloropreno

50% de Hacsá Reforzado

50% de Disolvente Especial Hacsá

2.2.3.5 Preparación de Cola Base de Poliuretano

50% de PVC Hacsá

50% de Disolvente para Cemento Universal y PVC

Función del "Primer"

El uso de los activadores, añadidos a los adhesivos, hace que la película seca que dejan estos adhesivos tenga adherencia adicional a algunas superficies no porosas, difíciles de cementarse o que por su contenido de grasa o aceite requieren de ser reforzadas como son los cueros grasos, pull up, PVC y caucho recuperado

La fórmula más utilizada para el Primer es una solución en partes iguales 50% de adhesivo, 50% de disolvente y 3% de activador. Cuando se usen estos activadores, deberán dosificarse las cantidades necesarias a usarse en un lapso de 4 a 6 horas.

Después de ese tiempo, el adhesivo mezclado estará empezando a reticular (gelación), y por ende, imposibilitará su aplicación.

Preparación del Primer de Policloropreno

50% de Hacsa Reforzado

50% de Disolvente Especial Hacsa

3% de Reactivador

Preparación del Primer de Poliuretano

50% de PVC Hacsa

50% de Disolvente para Cemento Universal y PVC

3% de Reactivador

Aplicación del Halogenante

La aplicación del Halogenante, solo debe realizarse a las plantas de caucho, TR, crepé, neolite o cercos de caucho. Previamente los caucho deben de ser lijados (operación no aplicable en suelas de TR).

Su aplicación debe hacerse con una brocha que no tengan metales y su envase debe ser en vidrio o plástico; ya que el metal degrada el Halogen. Tampoco se recomienda no utilizarlo debajo de la luz artificial porque, también sufre consecuencias de degradación. Así mismo, los operarios deben usar mascarillas y guante de jebes durante su manipulación. Una vez aplicado el Halogenante sobre los cauchos, debe colocar la planta boca-abajo para un mejor secado y evaporación, por un lapso de 15 a 60 minutos. Después de ese tiempo, aplique solo adhesivos de Poliuretano (PVC o Cemento Universal HACSA).¹

¹www.portaldelcalzado.com

Sistema de aplicación del adhesivo

Para la aplicación del adhesivo sobre la superficie se debe tener en cuenta lo siguiente:

- La capa debe ser uniforme
- Más recomendable usar cepillo redondo y corto, para una mejor dispersión
- Los movimientos de la aplicación, deben ser giratorios; en casos de suelas de cuero y gamuzón.
- La aplicación debe ser del borde hacia el centro
- No aplique gruesas capas de pegamento, porque dificultaría el secado.

Secado u oreo de las superficies

Después de la aplicación de la capa adhesiva es necesario un tiempo de secado para permitir la evaporación de los solventes, formándose así una película compacta y seca.

El tiempo a utilizar para el secado es de 15 a 30 minutos. Este tiempo se puede reducir de 15 a 20 minutos en las zonas de menos humedad. Para que ocurra este proceso de evaporación más rápidamente, se recurre a medios auxiliares que aceleren el secado, tales como: estufas, ventiladores, etc.

Si un secado se está realizando en un ambiente húmedo, puede condensarse agua sobre la película de pegamento, obstruyendo la evaporación de los solventes.

Este problema puede ser evitado usando túneles de secado con corriente de aire caliente o seco. Cuando se usan estufas o túneles de secado a temperaturas demasiado elevadas, puede ocurrir un secado violento, impidiendo la correcta evaporación de los solventes.

Reactivado

Someter a la acción del calor las superficies aplicadas (esto es lo que comúnmente se denomina "reactivar las superficies"), empleando una estufa eléctrica, sobre la cual, a una distancia prudencial, se colocan las plantas y los cortes a fin de someterlas durante unos 30 a 60 segundos a la acción del calor a una temperatura de 60° a 80° C por espacio de 30 segundos. Inmediatamente después de reactivadas las superficies, se unen presionando fuertemente. No utilice estufas de gas, kerosene, ron u otros; porque contaminan la superficie a pegar de "hollín" humo negro, lo cual perjudica aún más el pegado de las superficies.

Prensado

Ocurre al juntar dos piezas (planta y corte) para ser pegadas. Las piezas deben recibir presión para que el proceso de pegado sea eficiente. En esta operación de pegado, hay 3 factores fundamentales a controlar:

- a) Cantidad de presión (según las características de los materiales a pegar)
- b) Tiempo de pegado (12 segundos aproximadamente)
- c) Distribución de presión

Posibles Fallas Durante El Pegado

Se despegan los materiales y el pegamento forma "ligas" o es chicloso.

Se percibe un ligero olor a solvente. En este caso, se hizo la unión estando el pegamento no totalmente seco (presencia parcial de solventes). Estos solventes quedan atrapados en los materiales y mantienen el pegamento en un estado semisólido, impidiendo así una unión fuerte. ¹

¹www.portaldelcalzado.com

Se despegan los materiales y el pegamento forma "ligas" o es chicloso.

No se percibe ningún olor a solvente. En este caso, está presente una sustancia nociva para el pegamento. - Uno o ambos materiales contienen un exceso de grasa, o en el caso de hule, un aceite no compatible.

- Piel excesivamente grasosa, no se puede pegar con pegamento a base de policloropreno. Se obtiene en este caso normalmente buenos resultados con pegamento de poliuretano con catalizador para PVC.

- Ocasionalmente las suelas de PVC pegado con policloropreno, muestra estos mismos fenómenos.

El pegamento se despega de uno de los materiales sin dejar residuo.

El pegamento no fue el adecuado para este material, se tiene que cambiar de adhesivo y/o dar un pre-tratamiento al material en cuestión ya sea mecánico o químico, (para el polietileno no existe de momento un pegamento eficaz).

Se despegan los materiales parcialmente, estando el pegamento totalmente seco (no forma "ligas").

En este caso, falta presión en las partes despegadas. El mismo fenómeno se presenta cuando los materiales activados se enfrían nuevamente (demasiada espera entre activación y presión). Los mismos signos se observan si hay falta de pegamento o sea que casi todo el pegamento penetró en el o en los materiales. Para este caso se recomienda una segunda mano de pegamento.

Uno de los materiales se despega con relativa facilidad dejando ligeros residuos (fibras) sobre el pegado del otro material.

Esto muestra la falta de coherencia del material en cuestión. Se puede remediar normalmente con proporcionar el pegamento un anclaje más profundo usando para tal propósito Activadores. Las fallas indicadas, desgraciadamente casi nunca se presentan solas, sino en una combinación de varias de ellas, hay que estar conscientes

que así las fallas no se suman, si no se multiplican. El resultado puede ser un pegado totalmente deficiente. De ti depende la solución es muy importante tus observaciones de dichas fallas y las soluciones que apliques.

Manipulación De Adhesivos:

La manipulación es muy importante y es un factor que se debe tener en cuenta al trabajar con adhesivo. Si la manipulación fuera inadecuada, el adhesivo perderá sus características de pegado y se tornará difícil, pudiendo causar serios problemas al ser usado.

Recomendaciones Sobre El Manejo Y Almacenamiento De Adhesivos Base Solvente

Como toda materia, el adhesivo tiene un tiempo de vida en el cual puede desarrollar todas las características que posee. Pasado este tiempo de vida, el adhesivo empieza a perderlas, y si es utilizado, los resultados pueden causar problemas. El tiempo de vida que se recomienda para un adhesivo de base solvente es de 6 meses, en su envase original.

Se recomienda que el almacenamiento se realice atendiendo a los siguientes cuidados:

- Que se almacene en un lugar fresco y bajo sombra
- Revisar que los recipientes estén completamente cerrados antes y después de cada uso
- No deben mantenerse almacenados por más de 6 meses
- Debe rotarse el inventario existente.

El manejo de estos adhesivos debe ser realizado con mucho cuidado, ya que poseen solventes orgánicos que son tóxicos al ser inhalados o absorbidos por la piel, por lo que se recomienda:

- Todo envase que sirva como intermedio debe estar completamente limpio; con esto se evitará contaminación en el adhesivo o contacto con alguna materia extraña que provoque en él alguna reacción perjudicial para su uso.
- Debe evitarse el contacto con la piel; si esto ocurre, debe dejar que se seque sobre la piel y luego desprenderlo. Lavarse con agua y jabón.
- El local de trabajo debe de estar ventilado para evitar la acumulación de vapores tóxicos.
- No se debe fumar en las áreas en donde el adhesivo se encuentra, ya que los vapores pueden ocasionar un incendio.
- Debe de tenerse mucho cuidado con el uso de los hornos u hornillas de reactivación, ya que son fuentes emisoras de calor y pueden provocar un incendio.
- Es recomendable tener en el área de trabajo extintor de incendio.

2.2.4 Automatismos

a) Automatismos electromecánicos en lógica cableada

Es un sistema capaz de efectuar sus funciones, controlarlas y dirigir las, prescindiendo de la intervención directa del hombre. El esquema de potencia, así como la forma de funcionamiento de los receptores eléctricos son imprescindibles tanto para los automatismos electromecánicos, como para los automatismos de base de PLC y otros, no se puede hacer una instalación o conservarla, sin conocer los esquemas y formas de conexión de un circuito.

b) Automatismo en lógica Programada

En la automatización de instalaciones está implicada cada vez más la electrónica en todos sus niveles. Los autómatas programables, desde pequeñas funcionalidades, hasta las gamas más sofisticadas, han reducido y casi eliminando una parte importante del telemando.

Ventajas

Los automatismos aportan ventajas a las maquinas, instalaciones o procesos que animan y controlan, como son entre los siguientes:

- Asegurar el funcionamiento y repetitividad de las maniobras y operaciones
- Facilitar y simplificar el manejo
- Reducir el número de averías
- Facilitar la reparación de averías
- Mejorar el nivel de seguridad para el usuario
- Automatizar procesos complicados pero que tienen una interrelación
- Controlar instalaciones y procesos de fabricación
- Facilitar la gestión y planificación de la producción
- Reducir los medios humanos necesarios
- Reducir costos

2.2.4.1 Sistemas de control

Los sistemas de control se definen como un conjunto de componentes que pueden regular su propia conducta o la de otro sistema con el fin de lograr un funcionamiento predeterminado, de modo que se reduzcan las probabilidades de fallos y se obtengan los resultados buscados. Hoy en día los procesos de control son síntomas del proceso industrial que estamos viviendo. Estos sistemas se usan típicamente en sustituir un trabajador pasivo que controla un determinado sistema ya sea eléctrico, mecánico, etc. con una posibilidad nula o casi nula de error, y un grado de eficiencia mucho más grande que el de un trabajador. Los sistemas de control más modernos en ingeniería automatizan procesos en base a muchos parámetros y reciben el nombre de [Controladores de Automatización Programables \(PAC\)](#).

Los sistemas de control deben conseguir los siguientes objetivos:

1. Ser estables y robustos frente a perturbaciones y errores en los modelos.

2. Ser eficiente según un criterio preestablecido evitando comportamientos bruscos e irreales.

2.2.4.2 Clasificación de los sistemas de control

a) Sistema de control de lazo abierto: Es aquel sistema en que solo actúa el proceso sobre la señal de entrada y da como resultado una señal de salida independiente a la señal de entrada, pero basada en la primera. Esto significa que no hay retroalimentación hacia el controlador para que éste pueda ajustar la acción de control. Es decir, la señal de salida no se convierte en señal de entrada para el controlador.

El funcionamiento de un sistema automático de lazo abierto se resume de esta forma:



Estos sistemas se caracterizan por:

- Ser sencillos y de fácil concepto.
- Nada asegura su estabilidad ante una perturbación.
- La salida no se compara con la entrada.
- Ser afectado por las perturbaciones. Éstas pueden ser tangibles o intangibles.
- La precisión depende de la previa calibración del sistema.

b) Sistema de control de lazo cerrado: Son los sistemas en los que la acción de control está en función de la señal de salida. Los sistemas de circuito cerrado usan la retroalimentación desde un resultado final para ajustar la acción de control en consecuencia. El control en lazo cerrado es imprescindible cuando se da alguna de las siguientes circunstancias:

- Cuando un proceso no es posible de regular por el hombre.

- Una producción a gran escala que exige grandes instalaciones y el hombre no es capaz de manejar.

- Vigilar un proceso es especialmente duro en algunos casos y requiere una atención que el hombre puede perder fácilmente por cansancio o despiste, con los consiguientes riesgos que ello pueda ocasionar al trabajador y al proceso.

El funcionamiento de un sistema automático de lazo cerrado se resume de esta forma:



Sus características son:

- Ser complejos, pero amplios en cantidad de parámetros.
- La salida se compara con la entrada y le afecta para el control del sistema.
- Su propiedad de retroalimentación.
- Ser más estable a perturbaciones y variaciones internas.

2.2.4.3 Sistema de control on off

Un controlador On-Off es una forma sencilla de implementar un control en realimentación con alta ganancia. Sus características son:

1. El control On-Off es la forma más simple de controlar.
2. Es comúnmente utilizado en la industria
3. Muestra muchos de los compromisos fundamentales inherentes a todas las soluciones de control.

2.2.4.4 Automatización Industrial

Automatización, sistema de fabricación diseñado con el fin de usar la capacidad de las máquinas para llevar a cabo determinadas tareas anteriormente efectuadas por seres humanos, y para controlar la secuencia de las operaciones sin intervención humana. El término automatización también se ha utilizado para describir sistemas no destinados a la fabricación en los que dispositivos programados o automáticos pueden funcionar de forma independiente o semiindependiente del control humano. En comunicaciones, aviación y astronáutica, dispositivos como los equipos automáticos de conmutación telefónica, los pilotos automáticos y los sistemas automatizados de guía y control se utilizan para efectuar diversas tareas con más rapidez o mejor de lo que podría hacerlo un ser humano.¹

2.2.4.5 PLC (Controladores Lógicos Programables)

Los PLC sirven para realizar automatismos, se puede ingresar un programa en su disco de almacenamiento, y con un microprocesador integrado, corre el programa, se tiene que saber que hay infinitudes de tipos de PLC. Los cuales tienen diferentes propiedades, que ayudan a facilitar ciertas tareas para las cuales se los diseñan.



Figura 2.1. Esquema de tipos un PLC

2.2.4.6 Microcontroladores

Es un circuito integrado programable. Los microcontroladores se programan para controlar el funcionamiento de una determinada tarea. Para ello contienen todos los elementos de un computador aunque de manera limitada, estos son:

¹www.automationstudio.com

Microprocesador.

Memória.

Líneas de Entrada / Salida(E/S).



Figura 2.2. Esquema de un microcontrolador

Todos estos elementos están contenidos dentro del mismo Microcontrolador, solo salen al exterior a través de determinadas patas del chip, las líneas de (E/S) que gobiernan los periféricos.

2.2.5 Dispositivos Electromecánicos

2.2.5.1 Sensores

El termino sensor se refiere a un elemento que produce una señal relacionada con la cantidad que se está midiendo. Con frecuencia se utiliza el término transductor en vez de sensor. Los transductores se definen como el elemento que al someterlo a un cambio físico experimenta un cambio relacionado, no existe una clasificación estándar y universalmente aceptada de los sensores. Dependiendo del punto de vista, los sensores se pueden agrupar de acuerdo con sus características físicas (por ejemplo, sensores electrónicos, sensores resistivos,), o por la variable física o la cantidad física medida por el sensor (por ejemplo temperatura, tasa de flujo).



Figura 2.3. Esquema de tipos de sensores

2.2.5.2. Final de carrera

Dentro de los [componentes electrónicos](#), se encuentra el final de carrera o [sensor](#) de contacto (también conocido como "interruptor de límite") o limit switch, son dispositivos [eléctricos](#), [neumáticos](#) o [mecánicos](#) situados al final del recorrido de un elemento móvil, como por ejemplo una [cinta transportadora](#), con el objetivo de enviar señales que puedan modificar el estado de un [circuito](#). Internamente pueden contener [interruptores](#) normalmente abiertos, cerrados o [conmutadores](#) dependiendo de la operación que cumplan al ser accionados, de ahí la gran variedad de finales de carrera que existen en mercado. Generalmente estos sensores están compuestos por dos partes: un cuerpo donde se encuentran los contactos y una cabeza que detecta el [movimiento](#). Su uso es muy diverso, empleándose, en general, en todas las máquinas que tengan un [movimiento rectilíneo](#) de ida y vuelta o sigan una trayectoria fija, es decir, aquellas que realicen una *carrera* o recorrido fijo, como por ejemplo [ascensores](#), [montacargas](#), [robots](#), etc. Los finales de carrera están fabricados en diferentes materiales tales como metal, plástico o [fibra de vidrio](#).



Figura 2.4. Esquema de un sensor (fin de carrera) (fuente:www.omron.com)

a) Tipos de finales de carrera

Dentro de los dispositivos sensores de final de carrera existen varios modelos:

Honeywell de seguridad: se fabrica en miniatura, tanto en metal como en plástico y madera, con tres conducciones metálicas muy compactas.

Fin de carrera para entornos peligrosos: Se trata en concreto de un micro interruptor conmutador mono polar con una robusta carcasa de aluminio. Esta cubierta ha sido diseñada para poder soportar explosiones internas y para poder enfriar los gases que la explosión genera en su interior. Este interruptor se acciona mediante un actuador de la palanca externo de rodillo que permite un ajuste de 360°.

Set crews: Estos tipos de finales de carrera se utilizan para prevenir daños en el sensor provocados por el objeto censado. Están compuestos por un cilindro roscado conteniendo un resorte con un objetivo de metal el cual es detectado por el sensor inductivo por lo que puede soportar impactos de hasta 20 N sin sufrir daños.

2.2.5.3 Temporizadores

Un temporizador es un aparato mediante el cual, podemos regular la conexión ó desconexión de un circuito eléctrico pasado un tiempo desde que se le dio dicha orden.

El temporizador es un tipo de relé auxiliar, con la diferencia sobre estos, que sus contactos no cambian de posición instantáneamente.



Figura 2.5. Esquema de un temporizador-y-contador-356198(fuente: www.nammisa.com)

Los temporizadores se pueden clasificar en:

- Térmicos.
- Neumáticos.
- De motor síncrono
- Electrónicos.

a) Temporizadores térmicos.

Los temporizadores térmicos actúan por calentamiento de una lámina bimetálica. El tiempo viene determinado por el curvado de la lámina.

Constan de un transformador cuyo primario se conecta a la red, pero el secundario, que tiene pocas espiras y está conectado en serie con la lamina bimetálica, siempre tiene que estar en cortocircuito para producir el calentamiento de dicha lamina, por lo que cuando realiza la temporización se tiene que desconectar el primario y deje de funcionar

b) Temporizadores neumáticos.

El funcionamiento del temporizador neumático está basado en la acción de un fuelle que se comprime al ser accionado por el electroimán del relé.

Al tender el fuelle a ocupar su posición de reposo la hace lentamente, ya que el aire ha de entrar por un pequeño orificio, que al variar de tamaño cambia el tiempo de recuperación del fuelle y por lo tanto la temporización.

c) Temporizadores de motor síncrono.

Son los temporizadores que actúan por medio de un mecanismo de relojería accionado por un pequeño motor, con embrague electromagnético. Al cabo de cierto tiempo de funcionamiento entra en acción el embrague y se produce la apertura o cierre del circuito.

d) Temporizadores electrónicos.

El principio básico de este tipo de temporización, es la carga o descarga de un condensador mediante una resistencia. Por lo general se emplean condensadores electrolíticos, siempre que su resistencia de aislamiento sea mayor que la resistencia de descarga: en caso contrario el condensador se descargaría a través de su insuficiente resistencia de aislamiento.

2.2.5.4 Electroválvula

Estas válvulas se utilizan cuando la señal proviene de un temporizador eléctrico, un final de carrera eléctrico, presostatos o mandos electrónicos. En general, se elige el accionamiento eléctrico para mandos con distancias extremadamente largas y cortos tiempos de conexión.



Figura 2.6. Esquema de una electroválvula de 5 vías / 2 posiciones

fuelle:<http://spanish.alibaba.com/product-gs/solenoid-valve-electromagnetic-valve-pneumatic-valve.html>

Las electroválvulas o válvulas electromagnéticas se dividen en válvulas de mando directo o indirecto. Las de mando directo solamente se utilizan para un diámetro luz pequeña, puesto que para diámetros mayores los electroimanes necesarios resultarían demasiado grandes.

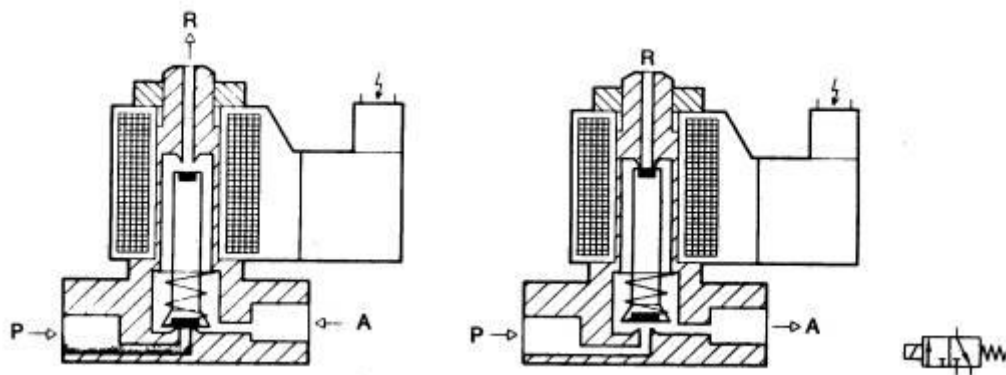


Figura 2.7. Válvula distribuidora 3/2 (de mando electromagnético)

Las válvulas de control neumático son sistemas que bloquean, liberan o desvían el flujo de aire de un sistema neumático por medio de una señal que generalmente es de tipo eléctrico, razón por la cual también son denominadas electroválvulas, ver figura 2.5.

a) Tipos De Electroválvulas

De acuerdo con su uso pueden ser de potencia o principales, que son las que suministran directamente aire a los actuadores y permiten el escape, o de fin de carrera, son las que abren o cierran los pasos al aire cuya función no será la de ir directamente al actuador, sino que accionan otras válvulas. Otro tipo de válvulas son las auxiliares, que en combinación con las de fin de carrera y de potencia se utilizan para dirigir adecuadamente las señales de presión de aire.

Las válvulas pueden ser de 2, 3, 4 o múltiples vías. Como vías se consideran: la conexión de entrada de aire comprimido, conexiones de alimentación para el consumidor y orificios de purga.

Al grupo de las válvulas de 2 vías pertenecen todas las llaves de paso, ya que estas poseen un orificio de entrada y uno de salida.

Las válvulas de 3 vías, tienen una vía para la alimentación, una vía para la conducción al consumidor y otra vía de escape.

El número de posiciones de una válvula es el de conexiones diferentes que se pueden hacer de manera estable entre las vías del distribuidor.

Las válvulas se designan así: 3/2, 5/2 etc. Donde el numerador quiere decir el número de vías y el denominador el número de posiciones.

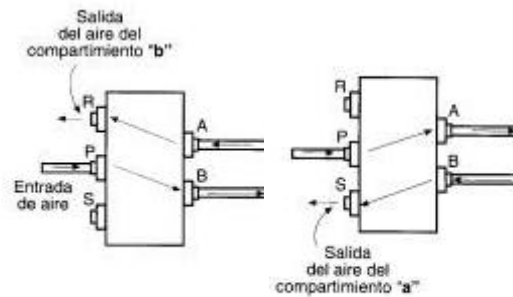


Figura 2.8. Válvula distribuidora 5/2, simbología y numeración

Las vías según la norma DIN 24300 se indican así:

P = alimentación de aire comprimido

A, B, C = salidas de trabajo

R,S,T = escape de aire

X,Y,Z = conexiones de mano

Según la norma CETOP:

1 = alimentación de aire comprimido

2 y 4 = salidas de trabajo

3 y 5 = escape de aire

12 y 14 = conexiones de mando

Válvulas de asiento de bola son muy económicas debido a su sencilla fabricación, pero debido a que no siempre está garantizada una junta perfecta, estas válvulas se utilizan para funciones secundarias.

Este tipo de válvulas se fabrica principalmente como válvula 2/2 o 3/2.

En este tipo de válvulas se tienen pérdidas por fugas elevadas cuando se origina coincidencia con el escape porque cuando se conmuta el aire puede pasar directamente de la alimentación al escape.

Válvulas de asiento de disco, pueden estar construidas como 2/2, 3/2 y 4/2. En este tipo de válvulas no se presenta coincidencia con el escape. Sin accionamiento estas válvulas toman la posición de reposo provocada por muelle.

Válvulas de embolo deslizante, el elemento móvil, un embolo se desliza perpendicularmente al orificio a cerrar. Este tipo de cierre se adopta en la mayoría de distribuidores neumáticos. También se llaman válvulas de corredera

Las válvulas eléctricas se clasifican según la cantidad de puertos (entradas o salidas de aire) y la cantidad de posiciones de control que poseen. Por ejemplo, una válvula 3/2 tiene 3 orificios o puertos y permite dos posiciones diferentes.

3 = Número de Puertos

2 = Número de Posiciones

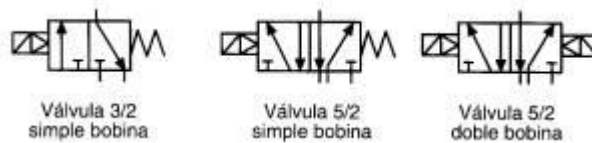


Figura 2.8a. Símbolos de válvulas eléctricas

En la figura 2.8a podemos apreciar la simbología utilizada para representar los diferentes tipos de válvulas eléctricas. Veamos el significado de las letras según la norma DIN 24300 utilizadas en los esquemas, figura:

P (Presión). Puerto de alimentación de aire

R, S, etc. Puertos para evacuación del aire

A, B, C, etc. Puertos de trabajo

Z, X, Y, etc. Puertos de monitoreo y control

Tabla 1. Representación de las válvulas distribuidoras más comunes

Válvula de asiento de bola de 2 vías	
Válvula de 2 vías. Función de la válvula: cierre	
Válvula de 3 vías, 2 posiciones	
Válvula de 5 vías, 2 posiciones	
Válvula de 4 vías con orificio de purga común	

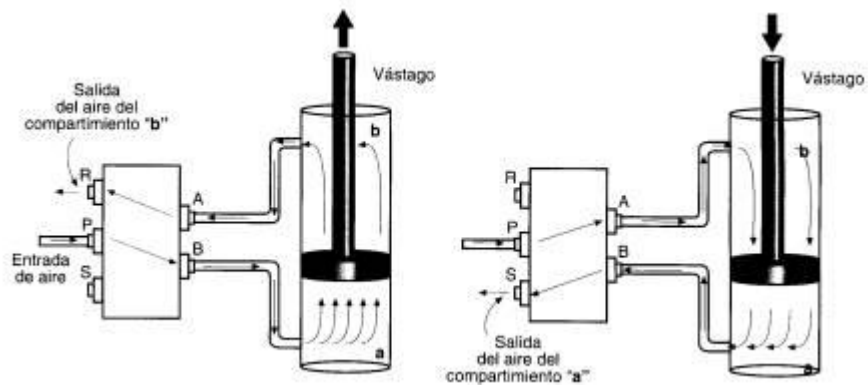


Figura 2.8b. Rutas del fluido con una válvula de 5/2.

En la figura 2.8b aparece la ruta que sigue el aire a presión con una válvula 5/2 y un cilindro de doble efecto. La mayoría de las electroválvulas tienen un sistema de accionamiento manual con el cual se pueden activar sin necesidad de utilizar señales eléctricas. Esto se hace solamente en labores de mantenimiento, o simplemente para corroborar el buen funcionamiento de la válvula y del cilindro, así como para verificar la existencia del aire a presión. `

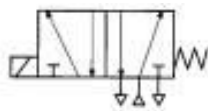


Figura 2.8c - Válvulas proporcionales.

Permiten regular el caudal que pasa a través de ellas.

Electroválvulas de doble solenoide. Existen válvulas que poseen dos bobinas y cuyo funcionamiento es similar a los flip-flops electrónicos. Con este sistema, para que la válvula vaya de una posición a la otra basta con aplicar un pequeño pulso eléctrico a la bobina que está en la posición opuesta. Allí permanecerá sin importar que dicha bobina siga energizada y hasta que se aplique un pulso en la bobina contraria. La principal función en estos sistemas es la de "memorizar" una señal sin que el controlador esté obligado a tener permanentemente energizada la bobina.

Válvulas proporcionales. Este tipo de válvulas regula la presión y el caudal a través de un conducto por medio de una señal eléctrica, que puede ser de corriente o de voltaje, figura 2.6c. Su principal aplicación es el control de posición y de fuerza, ya que los movimientos son proporcionales y de precisión, lo que permite un manejo más exacto del paso de fluidos, en este caso del aire.

b) Accionamiento de válvulas

Según el tiempo de accionamiento se distingue entre:

1. Accionamiento permanente, señal continua

La válvula es accionada manualmente o por medios mecánicos, neumáticos o eléctricos durante todo el tiempo hasta que tiene lugar el reposicionamiento. Este es manual o mecánico por medio de un muelle.

2. Accionamiento momentáneo, impulso

La válvula es invertida por una señal breve (impulso) y permanece indefinidamente en esa posición, hasta que otra señal la coloca en su posición anterior.

c) Características de construcción de válvulas distribuidoras

Las características de construcción de las válvulas determinan su duración, fuerza de accionamiento, racordaje y tamaño. La figura 2.7 muestra una válvula distribuidora 5/2 que trabaja según el principio de las válvulas de disco flotante. Se invierte alternativamente por aire comprimido y permanece en la posición correspondiente hasta que recibe un impulso inverso. Al recibir presión, el émbolo de mando como en una corredera longitudinal se desplaza. En el centro de dicho émbolo se encuentra un disco con una junta anular, que une los conductos de trabajo A o B con empalme de presión P o los separa de este. El escape se realiza a través de R ó S. Una placa de montaje universal, sobre la cual se fijan las válvulas, garantiza una intercambiabilidad rápida de las diversas válvulas.

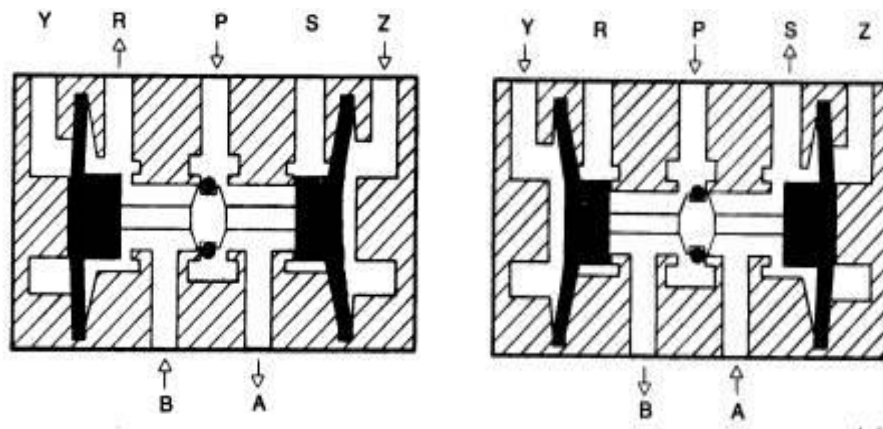


Figura 2.9 válvula distribuidora 5/2 (principio de disco flotante)

2.2.6 Neumática

La neumática es la tecnología que emplea el aire comprimido como modo de transmisión de la energía necesaria para mover y hacer funcionar mecanismos. El aire es un material elástico y por tanto, al aplicarle una fuerza, se comprime, mantiene esta

compresión y devolverá la energía acumulada cuando se le permita expandirse, según la ley de los gases ideales.

Las investigaciones en el campo de las aplicaciones del aire comprimido no han terminado todavía, los robots, la manipulación, y otras diversas prestaciones no han hecho perder ni un ápice el atractivo de la neumática en la nueva generación tecnológica. Actualmente, es posible realizar elevados ciclos de trabajo con una vida larguísima de estos componentes, utilizando la electrónica como mando, se ofrece soluciones inmejorables para muchos problemas de automatización industrial.

Un sistema de potencia fluida es el que transmite y controla la energía por medio de la utilización de líquido o gas presurizado. En la neumática, esta potencia es el aire que procede de la atmósfera y se reduce en volumen por compresión, aumentando así su presión, el aire comprimido se utiliza principalmente para trabajar actuando sobre un émbolo o paleta.

2.2.6.1 Sistema neumático básico

Los cilindros neumáticos, los actuadores de giro y los motores de aire suministran la fuerza y el movimiento a la mayoría de los sistemas de control neumático para sujetar, mover, formar y procesar el material.

Para accionar y controlar estos actuadores, se requieren otros componentes neumáticos, por ejemplo unidades de acondicionamiento de aire para preparar el aire comprimido y válvulas para controlar la presión, el caudal y el sentido del movimiento de los actuadores.

Un sistema neumático básico, se compone de dos secciones principales:

El sistema de producción y distribución del aire

El sistema de consumo del aire o utilización

2.2.7. Propiedades del aire comprimido

2.2.7.1. Disponibilidad

Muchas fábricas e instalaciones industriales tienen un suministro de aire comprimido en las áreas de trabajo y compresores portátiles que pueden servir en posiciones más alejadas.

2.2.7.2. Almacenamiento

Si es necesario, se puede almacenar, fácilmente en grandes cantidades, en el interior de depósitos o cilindros, especialmente diseñados para ello.

2.2.7.3. Economía

La instalación tiene un costo relativamente bajo debido a costo modesto de los componentes. El mantenimiento es también poco costoso debido a su larga duración sin muchas averías.

2.2.7.4. Fiabilidad

Los componentes neumáticos tienen una larga duración en consecuencia la elevada fiabilidad del sistema

2.2.7.5. Resistencia al entorno

A este sistema no le afecta ambientes con temperaturas elevadas, polvo o atmósferas corrosivas en los que otros sistemas fallan.

2.2.7.6. Limpieza del entorno

El aire es limpio y con un adecuado tratamiento de aire en el escape, se puede instalar según las normas de “sala limpia” (cleanroom)

2.2.7.7.Seguridad

No presenta peligro de incendio en áreas de riesgo elevado y el sistema no está afectado por la sobrecarga, puesto que los actuadores se detienen o se sueltan simplemente. Los actuadores neumáticos no producen calor.

2.2.7.8. Diseño y control

Los componentes neumáticos son de configuración sencilla y remontan fácilmente para proporcionar sistemas automatizados extensos con un control relativamente sencillo. Posición ergonómica del operario, para trabajar cómodamente con grandes producciones. Por tanto esta máquina soluciona los problemas que hasta ahora todas los demás sistemas tenían en el mercado

2.2.7.9. Elección del movimiento

Se puede elegir entre un movimiento lineal o un movimiento de rotación angular con velocidades de funcionamiento fijas y continuamente variables, pudiéndose regular con facilidad dichas velocidades.

2.2.8 Sistema de producción y distribución del aire

2.2.8.1 Compresor

Un compresor es una máquina de fluido que está construida para aumentar la presión y desplazar cierto tipo de fluidos llamados compresibles, tal como lo son los gases y los vapores. Esto se realiza a través de un intercambio de energía entre la máquina y el fluido en el cual el trabajo ejercido por el compresor es transferido a la substancia que pasa por él convirtiéndose en energía de flujo, aumentando su presión y energía cinética impulsándola a fluir. El aire aspirado a presión atmosférica se comprime y entrega a presión más elevada al sistema neumático. Se transforma así la energía mecánica en energía neumática.



Figura 2.10._ Compresor de un solo embolo

2.2.8.2 Unidad de Mantenimiento

Este aditamento está compuesto por un filtro de partículas de baja eficiencia, un regulador con manómetro y un lubricador, su función principal es la de acondicionar una corriente determinada para su uso en una maquina. El filtro de partículas sirve para eliminar algunos contaminantes de tipo solido, el regulador se encarga de disminuir la presión y el lubricador dosifica una cantidad requerida en algunas ocasiones por el equipo.



Figura 2.11.- Unidad de Mantenimiento

2.2.8.3 Filtros

El propósito de los filtros del aire comprimido es suministrar aire libre de contaminantes a los diferentes puntos de aplicación. Contaminantes tales como agua, aceite, polvo, partículas solidas, neblinas, olores, sabores y vapores, pueden atacar su sistema.

Filtros Estándar

El filtro está construido de manera tal que imprima al aire comprimido entrante un movimiento de rotación por medio del deflector de paletas eliminando los contaminantes como polvo y gotas de agua por fuerza centrífuga, filtrando luego las partículas más pequeñas mediante un elemento filtrante para que el aire comprimido procesado pueda fluir hacia la salida. Un deflector ubicado debajo del elemento evita la turbulencia que podría arrastrar los contaminantes extraídos del aire comprimido (Fig.30).

Los elementos filtrantes son clasificados por el tamaño de las partículas que interceptan, cubriendo un amplio entorno, desde 2 hasta 100 micrones, según los fabricantes.

En su mayoría son recuperables por lavado.

Los fabricantes suelen instalar elementos filtrantes de distinta granulometría, la que aconsejamos usar es de 5 micrones.

Los vasos son, en general, de policarbonato transparente. Esta materia es extremadamente resistente a la presión pero muy sensible al ataque del alcohol y de otros hidrocarburos. Es recomendable cubrir estos vasos con vasos metálicos que además de proteger de cualquier explosión, también protegen de golpes accidentales exteriores.

En casos especiales pueden usarse vasos metálicos o de plástico.

Cuando las gotas de condensado se depositan en el fondo del vaso, por efecto ciclónico, se produce una acumulación de agua que debe ser eliminada. La eliminación de este condensado puede ser manual o automática.



Figura 2.12. Esquema de un filtro estándar

Las purgas automáticas siguen los principios antes estudiados y en general se construyen de manera que puedan ensamblarse a la estructura de los filtros.

Algunas veces estas purgas se montan externamente, en otras, el aparato está ya ensamblado en el vaso, con lo cual lo oportuno para incorporarla es cambiar directamente el vaso. La elección correcta de un filtro estándar se realiza mediante la consideración de los siguientes puntos:

- Caída de presión que origina para el caudal y presión considerado.
- Área dispuesta para el filtrado.
- Volumen del vaso.
- Facilidad operativa para el cambio.

La Tabla. 2 muestra los materiales más comúnmente empleados para los filtros estándar.

ELEMENTO	FORMAS DE FILTRACIÓN	MALLA
FILTRO, PAPEL, PAPEL DE FIBRA, ETC.	FILTRACIÓN INTERNA	FINA (5 MICRONES)
METAL	FILTRACIÓN INTERNA	PEQUEÑA Y MEDIANA
MALLA DE ALAMBRE	FILTRACIÓN EXTERNA	GRANDE

Mantenimiento de los filtros.- primero, purgar los sedimentos y condensados abriendo convenientemente el grifo de la parte inferior del depósito y luego eliminar la presión de aire en la instalación. Desmóntese después del depósito y el elemento filtrante. Límpiase el elemento filtrante con agua jabonosa si es de nylon, tela o bronce sinterizado.

Límpiase el vaso de depósito y los conductos del cuerpo con parafina o con soluciones poco concentradas de disolvente. Se deben inspeccionar las juntas y reemplazarse por otras nuevas en caso de que estén malas, se los ha dividido en dos grandes grupos: los estándares y los especiales. Se los denomina así, pues se suele colocar el filtro más común, sin demasiada conciencia de su función y limitaciones.

2.2.8.4 Válvula

Una válvula se puede definir como un aparato mecánico con el cual se puede iniciar, detener o regular la circulación (paso) de líquidos o gases mediante una pieza movable que abre, cierra u obstruye en forma parcial uno o más orificios o conductos. Las válvulas son unos de los instrumentos de control más esenciales en la industria. Debido a su diseño y materiales, las válvulas pueden abrir y cerrar, conectar y desconectar, regular, modular o aislar una enorme serie de líquidos y gases, desde los más simples hasta los más corrosivos o tóxicos.

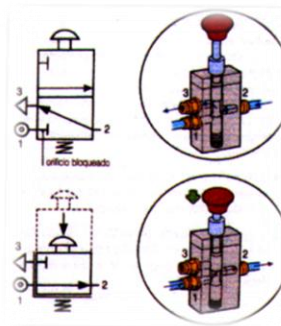


Figura 2.13. _Esquema de la válvula antiretorno

Anti-retorno: Deja pasar el aire comprimido del compresor al depósito e impide su retomo cuando el compresor está parado

2.2.8.5 Depósito

Almacena el aire comprimido. Su tamaño está definido por la capacidad del compresor. Cuanto más grande sea su volumen, más largos son los intervalos de funcionamiento del compresor.

2.2.8.6 Manómetro

El manómetro es un instrumento utilizado para la medición de la presión en los fluidos, generalmente determinando la diferencia de la presión entre el fluido y la presión local. En la mecánica la presión se define como la fuerza por unidad de superficie que ejerce un líquido o un gas perpendicularmente a dicha superficie.



Figura 2.14. _Esquema de un manómetro

2.2.9 Sistema de consumo del aire o utilización

2.2.9.1 Purga de aire

Para el consumo, el aire es tomado de la parte superior de la tubería principal para permitir que la condensación ocasional permanezca en la tubería principal; cuando alcanza un punto bajo, una salida de agua desde la parte inferior de la tubería irá a una purga automática eliminando así el condensado.

2.2.9.2 Purga automática

Cada tubo descendiente, debe tener una purga en su extremo inferior. El método más eficaz es una purga automática que impide que el agua se quede en el tubo en el caso en que se descuide la purga manual.

2.2.9.3 Unidad de acondicionamiento del aire

Acondiciona el aire comprimido para suministrar aire limpio a una presión óptima y ocasionalmente añade lubricante para alargar la duración de los componentes del sistema neumático que necesitan lubricación.

2.2.9.4 Válvula direccional

Proporciona presión y pone a escape alternativamente las dos conexiones del cilindro para controlar la dirección del movimiento.

2.2.9.5 Actuador

Se denominan actuadores a aquellos elementos que pueden provocar un efecto sobre un proceso automatizado. Los más usuales son:

- Cilindros neumáticos e hidráulicos. Realizan movimientos lineales.
- Motores (actuadores de giro) neumáticos e hidráulicos. Realizan movimientos de giro por medio de energía hidráulica o neumática.
- Válvulas. Las hay de mando directo, motorizadas, electroneumáticas, etc. Se emplean para regular el caudal de gases y líquidos.
- Motores eléctricos. Los más usados son de inducción, de continua, brushless y paso a paso.
- Bombas, compresores y ventiladores. Movidos generalmente por motores eléctricos de inducción. Transforma la energía potencial del aire comprimido en trabajo mecánico, un cilindro lineal, pero puede ser también un actuador de giro o una herramienta neumática.

2.2.9.6 Conducción del aire comprimido

Todo movimiento de un fluido por una tubería produce una pérdida de presión debido a su rugosidad y diámetro asociado. La selección de los diámetros de las tuberías de una red de aire se determina según los principios de la máquina de fluidos y para ello se utilizan ecuaciones y diagramas. El material más usado en las tuberías de aire es el acero. Debe evitarse utilizar tuberías soldadas puesto que aumentan la posibilidad de fugas, más bien se recomiendan las tuberías estiradas en acero anodizado que aunque más costosos, tienen una mayor duración que las de acero.

En general la tubería de una red no necesita mantenimiento fuera de la corrección de fugas que se producen más en las conexiones que en la tubería en sí. En caso que la tubería presenta obstrucción por material particulado debe limpiarse o reemplazarse aunque esto no es común en las empresas.¹

2.3. Glosario de Términos

Automatización.-La automatización es un sistema donde se transfieren tareas de producción, realizadas habitualmente por operadores humanos a un conjunto de elementos tecnológicos.

Neumática.-La neumática es la tecnología que emplea el aire comprimido como modo de transmisión de la energía necesaria para mover y hacer funcionar mecanismos

Proveedores.-Persona o sociedad que vende la materia prima utilizada para producir los artículos que se fabriquen

Compresor.-Un compresor es una máquina de fluido que está construida para aumentar la presión y desplazar cierto tipo de fluidos llamados compresibles, tal como lo son los gases y los vapores.

¹www.sapiensman.com/neumatica/

Válvula.- Una válvula es un dispositivo que regula el paso de líquidos o gases en uno o varios tubos o conductos

Actuador.- Se denominan actuadores a aquellos elementos que pueden provocar un efecto sobre un proceso automatizado

Bombas.-Una bomba es una máquina hidráulica generadora que transforma la energía (generalmente energía mecánica) con la que es accionada en energía hidráulica del fluido incompresible que mueve.

PLC.- son unas siglas que pueden tener dos significados: * ProgrammableLogicController o Controlador lógico programable Dispositivo electrónico muy usado en automatización industrial. Un PLC controla la lógica de funcionamiento de maquinas, plantas y procesos

Sensor.- Un sensor es un aparato capaz de transformar magnitudes físicas o químicas, llamadas variables de instrumentación, en magnitudes eléctricas

Hipótesis.- Puede definirse como proposición cuya veracidad es provisionalmente asumida, como solución provisional (tentativa) para un problema dado o con algún otro propósito investigativo

2.4 fundamentación Filosófica

La presente investigación se encuentra ubicada en el paradigma crítico propositivo; critico porque realiza una realidad de avances tecnológicos en el control de maquinas industriales; y propositivo por cuanto busca plantear una alternativa de solución a la escasa innovación de la maquinaria artesanal y su incidencia en la calidad del producto final.

2.5 Fundamentación Legal

Según el Código de Comercio:

Disposiciones Generales

Art. 1. El código de Comercio rige las obligaciones de los comerciantes en sus operaciones mercantiles, y los actos y contratos de comercio, aunque sean ejecutados por no comerciantes.

Art. 2. Son comerciantes los que, teniendo capacidad para contratar, hacen del comercio su profesión habitual.

De Los Comerciantes

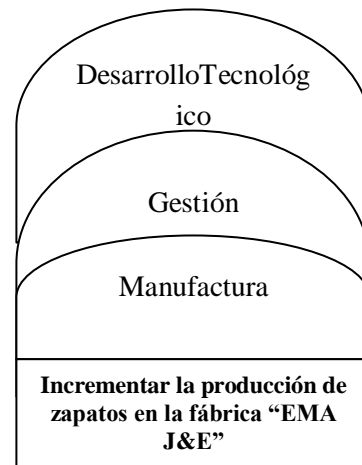
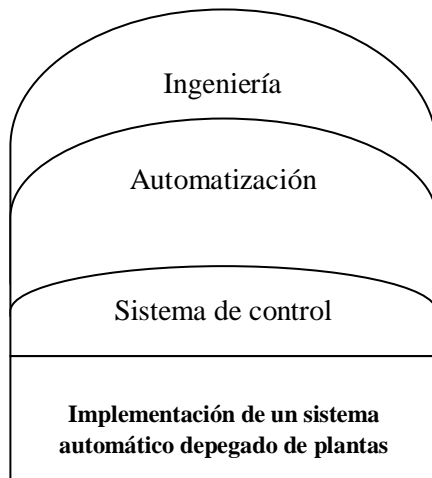
De las personas capaces para ejercer el comercio

Art. 6. Toda persona que, según las disposiciones del Código Civil, tiene capacidad para contratar, la tiene igualmente para ejercer el comercio.

2.6 Categorización de Variables

Variable Independiente:

Variable Dependiente:



2.7 Hipótesis

Con la implementación del sistema automático aplicado en una prensa de pegado de plantas, la empresa complementará su taller, mejorando la calidad de pegado de plantas y a la vez del calzado en general, consecuentemente logrará potenciar la calidad del producto e incrementar la producción de zapatos.

2.8 Señalamiento de variables

2.8.1. Variable Independiente

Implementación de un sistema automático en el pegado de plantas

2.8.2. Variable Dependiente

Incrementar la producción de zapatos en la fábrica” EMA J & E” de la ciudad de Ambato

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 Enfoque

La variable que se utilizará en el presente estudio será:

Por su función.- Se destaca lo cuantitativo y duradero, ya que la actual investigación debe manejar datos que deberán ser los más precisos, mismos datos corresponderán estar en un rango admisible de error dicho rango debe ser aceptable en la implementación de un sistema automático en una prensa de pegado de plantas.

3.2 Modalidad Básica De La Investigación

3.2.1 Investigación de Campo

Este proyecto prácticamente en su totalidad es una investigación de campo, ya que como se ha mencionado, se requiere recolectar datos en el lugar de los hechos para tomar datos, de tiempos en cuanto a producción se refiere y otros relevantes para la investigación, en este caso en la microempresa “EMA J & E” de la ciudad de Ambato.

3.2.2 Investigación Bibliográfica

Constituye el complemento fundamental para que se lleve a cabo el proyecto, ya que mediante la utilización de folletos, textos, libros, normas y páginas web, podemos orientarnos adecuadamente y así familiarizarnos con parámetros que se debe tener muy en cuenta para la implementación de un sistema automático en una prensa para el pegado de plantas.

3.3 Niveles de Investigación:

El tipo de investigación será de tipo descriptivo ya que todas las conclusiones vertidas en esta investigación podrán ser ejecutadas como un análisis descriptivo que permita el fortalecimiento de cada y una de las ventajas de la implementación de un sistema que agilice el pegado de plantas e incrementar la producción de zapatos.

3.4. Operacionalización de Variables

Variable Independiente:

Implementación de un sistema automático de pegado de plantas en una prensa neumática

CONCEPTUALIZACION	DIMENSION	INDICADORES	ITEMS BÁSICOS	HERRAMIENTAS
<p>Automatización es la tecnología que trata de la aplicación de sistemas mecánicos, electrónicos y de bases computacionales para operar y controlar la producción.</p>	<p>Sistema de Control</p> <p>Pegado</p>	<p>Lógica Cableada: Lazo abierto o Lazo cerrado</p> <p>Presión</p> <p>Tiempo</p>	<p>¿Qué sistema de control será útil para la automatización de esta máquina?</p> <p>¿Cuál será la presión necesaria para el prensado de las plantas?</p> <p>¿Qué tiempo será necesario para el prensado de las plantas?</p>	<p>Bibliográfica</p> <p>Instrumento de Técnica: Cuaderno de apuntes, Fichas, Diagramas.</p>

Operacionalización de variables

Variable dependiente:

Incrementar la producción de zapatos en la fábrica ‘EMA J & E’

CONCEPTUALIZACION	DIMENSION	INDICADORES	ITEMS BÁSICOS	HERRAMIENTAS
<p>Es la relación entre la cantidad de bienes y servicios producidos y la cantidad de recursos utilizados.</p> <p>En la fabricación la productividad sirve para evaluar el rendimiento de los talleres, las máquinas, los equipos de trabajo y los empleados.</p>	Producción	<p>Incremento</p> <p>Costo</p>	<p>¿Cómo se puede incrementar la producción de calzado?</p> <p>¿Qué estrategias se pueden incluir para reducir los costos del prensado y pegado del calzado?</p>	<p>Cuaderno de Apuntes Registro</p> <p>Instrumento de Técnica: Cuaderno de apuntes, Fichas, Diagramas.</p>

3.5 Recolección de Información

Para el desarrollo del presente trabajo investigativo se realizará estudios de tipo bibliográficos y experimentales, los cuales se realizaran en la biblioteca y en la microempresa “EMA J & E” de la ciudad de Ambato, como también información del internet para obtener datos técnicos de la prensa y sus componentes.

3.6 Procesamiento y Análisis

- Revisión crítica de la información recogida
- Tabulación de cuadros según variables de cada hipótesis
- Graficar, representar los resultados mediante gráficos estadísticos
- Estudio estadístico de datos para presentación de resultados.
- Analizar e interpretar los resultados relacionándolos con las diferentes partes de la investigación, especialmente con los objetivos y la hipótesis

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Análisis de resultados

Realizado el respectivo análisis se detalla que para la implementación de la prensa neumática se utilizara como control la lógica cableada, sistema (on off) en lazo abierto debido a que es el más óptimo para esta clase de máquinas.

El análisis de los datos comprendió todos aquellos procedimientos requeridos para evaluar e interpretar la información recopilada, para lo cual se ha empleado una guía de observación, mediante esta se comparó la información antes y después de la ejecución del Proyecto, con el objetivo de incrementar la producción y potenciar la calidad del calzado en la microempresa “EMA J & E” de la ciudad de Ambato, en este capítulo se realiza una comparación de resultados obtenidos con el actual procedimiento y con el sistema implementado.

En este capítulo se describe el funcionamiento de la prensa neumática automática de una bolsa (sorbetera), mediante pruebas de pegado y prensado con los diferentes tipos de plantas (Ronny, Klan, Valentes) y el corte (cuero, gamuzón, sintético). Para realizar la adquisición de datos se utilizará un cronometro para tomar los tiempos de pegado para determinar si las diferencias son significativas.

4.1.1 Análisis de la prensa manual de una bolsa

El objetivo en sí de esta máquina consiste en que el operador centra de manera adecuado la planta en la horma del calzado y luego introduce el calzado en la máquina para prensar la unión y lograr un agarre de alto nivel, este alto nivel de agarre en la actualidad no se logra manualmente. Haciéndose necesario la implementación de un sistema automático para controlar tiempos y procesos.

4.1.2 La finalidad de la automatización en la prensa manual de una bolsa

Bajo una perspectiva técnica organizativa, la automatización de la prensa que es empleada para pegar y prensar el calzado, es un sistema innovador que significa un cambio en la técnica tradicional empleada. Se trata de controlar el tiempo de prensado y pegado mediante un temporizador y una electroválvula que controle la entrada y el escape de aire.

De esta manera la finalidad de la automatización de la prensa neumática manual de una bolsa, es ayudar a controlar el tiempo de pegado y prensado e incrementar la producción de calzado en la microempresa “EMA J&E”. A continuación se presenta un resumen de los principales resultados obtenidos de las pruebas realizadas con el calzado en la máquina

Tabla 4.1

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA					
Ensayo de pegado y prensado de calzado manual					
Planta: Ronny			Material: Gamuzón		
Ensayo N° 1					
Elaborado: Rubén L. Eugenio F.					
Prensa	Temperatura (°C)	PRESION (psi)	CALZADO (docena)	Tiempo de prensado (seg)	Tiempo (min)
Manual	70	60	1	8 a 13	59
Automática	70	60	1	8	29

La tabla 4.1 indica el tiempo de prensado en 1 docena de zapatos por la prensa neumática manual de una bolsa con un tiempo de duración de 58 minutos

De igual manera indica el tiempo de prensado en la prensa neumática automática de una bolsa, con un tiempo de duración de 29 minutos

Tabla 4.2

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO	
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA	
Ensayo de pegado y prensado de calzado manual	
Planta: Klan	Material: Cuero

Ensayo N° 2					
Elaborado: Rubén L. Eugenio F.					
Prensa	Temperatura (°C)	PRESION (psi)	CALZADO (docena)	Tiempo de prensado (seg)	Tiempo (min)
Manual	70	60	1	8 a 12	61
Automática	70	60	1	8	30

La tabla 4.2 se detalla el tiempo que los obreros requieren para prensar el cuero con la planta Klan, en la prensa manual y que es de 61 minutos y a la vez se detalla el tiempo que los obreros requieren para prensar el cuero con la planta Klan, en la prensa automática que es de 30 minutos

Tabla 4.3

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA					
Ensayo de pegado y prensado de calzado manual					
Planta: Valentés			Material: Sintético		
Ensayo N° 3					
Elaborado: Rubén L. Eugenio F.					
Prensa	Temperatura (°C)	PRESION (psi)	CALZADO (docena)	Tiempo de prensado (seg)	Tiempo (min)
Manual	70	60	1	8 a 12	59
Automática	70	60	1	8	31

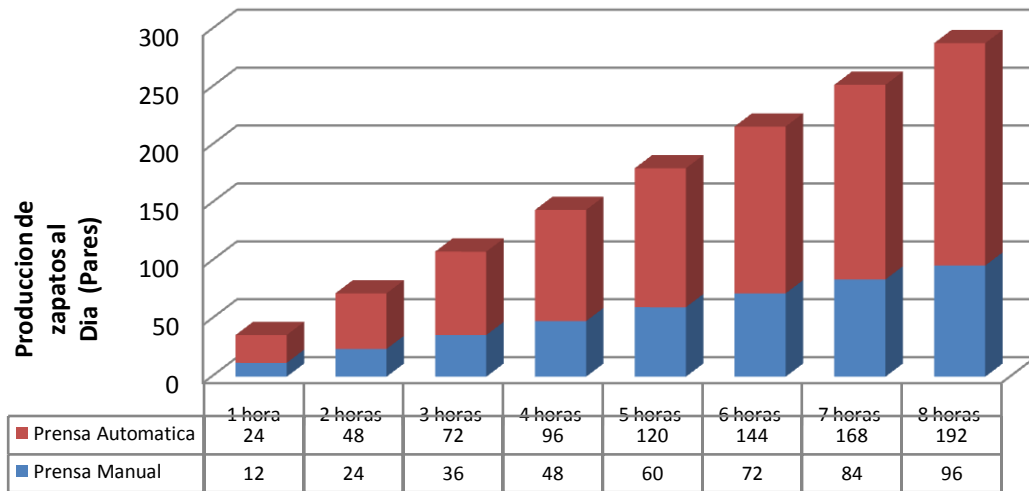
La tabla 4.3 se detalla el tiempo que los obreros requieren para prensar el sintético con la planta Valentés, en la prensa automática que es de 59 minutos y a la vez se detalla el tiempo que los obreros requieren para prensar el sintético con la planta Valentés, en la prensa automática que es de 31 minutos

4.2 Interpretación de los datos

Como podemos apreciar los datos obtenidos con las pruebas realizadas se presentan las diferencias entre el resultado de utilizar la prensa neumática manual y el resultado obtenido del empleo de la prensa neumática automática para el pegado y prensado de las plantas en la industria del calzado, como referencia para la interpretación nos basamos en la tablas

anteriores, además se dio un tiempo máximo tanto para el prensado manual que es de 1 hora y el prensado automático que es de 30 minutos.

Grafica de tiempo Vs Produccion (Calzado)



4.2.1 Incremento de producción

Como se puede apreciar en las gráficas se reduce el tiempo para el prensado del calzado debido a que con la prensa neumática manual se trabajaban unas 8 docenas diarias que corresponden a 96 pares al día y con la prensa neumática automática se trabajarían unas 16 docenas diarias que correspondería a 192 pares al día con esto se concluye que se cumple con los objetivos planteados de incrementar la producción y mejorar los ingresos de la empresa.



4.2.2 Características de la prensa manual y la automática

La tabla 4.7 muestra las diferencias que se dan al analizar los dos tipos de maquinaria. Como se presenta a continuación, todas las características que interesan, de una u otra manera, están relacionadas.

Tabla 4.7 Diagrama para las dimensiones de interés de la automatización de la prensa neumática de una bolsa

Dimensiones de interés	Prensa Manual	Prensa Automática
Riesgo	Accidentes frecuentes cortaduras	Fácil manejo reducción de accidentes
Tiempo	Mayor empleo de tiempo	Tiempo mínimo de empleo
Desarrollo del Proceso	Difícil	Sencillo
Manipulación	Peligroso al utilizarlo	Fácil de operar

Nota.- Estos datos fueron recopilados de las pruebas realizadas en la microempresa.

4.3 Verificación de la hipótesis

Hipótesis.- Con la implementación del sistema automático aplicado en una prensa de pegado de plantas, la empresa complementará su taller, mejorando la calidad de pegado de plantas y a la vez del calzado en general, consecuentemente logrará potenciar la calidad del producto e incrementar la producción de zapatos

Comprobación de la hipótesis.- con la implementación del sistema automático podemos observar que controlando el tiempo de prensado y pegado de las plantas la empresa se benefició ya que el trabajador con la implementación realizada en la prensa culmina el

trabajo más rápido lo cual influye que al día la producción de calzado se incremente como se observa en los datos obtenidos en el análisis de resultados

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Del análisis e interpretación de los datos recolectados, así como la revisión de la fundamentación teórica consultada, se obtienen las siguientes conclusiones.

5.1. Conclusiones

- Realizada la presente investigación se concluye que el sistema de control para este tipo de sistema es on off de lazo abierto para cumplir con los requerimientos de automatización

- Se ha comprobado el beneficio de implementar un sistema automático en la prensa neumática de pegado de plantas para facilitar el trabajo del operario en la empresa “EMA J & E” tanto en esfuerzo del trabajador como en el tiempo de prensado.
- La implementación para la prensa neumática manual de una bolsa se alcanzó por medio del análisis, y la investigación realizada en el marco teórico, dado esto, se concluye que una alternativa de solución es la de implementar un sistema de control con los siguientes elementos: un temporizador para el control del tiempo de pegado y prensado, una electroválvula para que controle el acceso de aire y su escape, un final de carrera para en conjunto con el cierre de la tapa de la maquina empiece a funcionar los demás elementos y un switch para el encendido de la máquina.
- Realizada las pruebas necesarias se concluye que la presión necesaria varía dependiendo de las propiedades de los materiales a prensar es decir el corte y la planta, entre los resultados que arrojaron las pruebas son las de prensar a una presión que varía entre los 60 y 70 psi en un tiempo máximo de 12 segundos esto como se dijo antes dependiendo de los materiales a prensar.
- La investigación y la manipulación de los dispositivos electrónicos en el taller, permite que la teoría sea aplicada a la práctica ya que se observa en forma real el comportamiento del temporizador y sus ventajas en la automatización de la prensa neumática
- El presupuesto invertido en la elaboración de la tesis demuestra que implementar un sistema automático en un proceso productivo en el que intervengan medición y control de caudal y presión, es accesible para las industrias locales y nacionales, tomando en cuenta los beneficios de mejorar el nivel tecnológico en el control de procesos.

5.2. Recomendaciones

Como producto del trabajo realizado se recomienda:

- Es aconsejable realizar un mantenimiento periódico a la máquina para evitar que existan paralizaciones en la fábrica.
- Se debe verificar que este en buen estado la sorbetera esto se lo hace con el fin de verificar que no existan fugas de aire en la máquina
- Se recomienda que no se manipule el filtro de regulación ya que pueden ocasionar daños en la sorbetera y ocasionar posibles accidentes
- Previa a la utilización de la máquina se debe revisar y regular el filtro de partículas debido a que las plantas que se prensaran no poseen las mismas propiedades y dimensiones, esto se lo hace con el fin de que al momento del prensado la calidad del pegado sea el óptimo y no con fallas.
- Realizar una inspección periódica del sistema automático para que este siempre activo dando productividad.

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

6.1. Datos informativos

Los datos básicos para la selección de los aparatos automáticos que fue implementado en la prensa neumática de la empresa “EMA J & E” son los que se describen a continuación.

La electroválvula neumática que se implementó a la maquina es de 5 vías, 2 posiciones de simple solenoide con un máximo de presión de 0.75 MPa

El sensor utilizado es un final de carrera CAMSCO Z-15GW2-B o [sensor](#) de contacto (también conocido como "interruptor de límite") el cual da la orden para que la máquina empiece a funcionar.

El temporizador es analógico HANYOUNG NUX T38N-A mediante el cual, podemos regular la conexión ó desconexión del circuito eléctrico pasado un tiempo desde que se le dio dicha orden.

Para el encendido se utilizó un switch SASSIM PB2211X/2 para el encendido y apagado de la maquina además de una luz piloto de 22 mm que indica el ingreso de flujo de aire hacia la sorbetera y el escape que existe dentro de ella.

La fuente de alimentación es eléctrica, tanto para el sistema de control como para el sistema neumático.

Para una calidad satisfactoria para este proceso industrial se requiere trabajar con una presión en un rango de (55 a 75) lb/pg². Sin embargo, esos valores son variables dependiendo de las propiedades de las plantas, dimensiones, etc.

Se encuentra ubicado en la microempresa EMA J & E de la ciudad de Ambato en el área de producción.

La implementación realizada se la hizo con el fin de agilizar el pegado y prensado de plantas además de potenciar la calidad del producto e incrementar la producción de zapatos.

6.2 Antecedentes de la propuesta

En la microempresa “EMA J&E” se ha utilizado un sistema de pegado ineficiente que no satisface las necesidades actuales, por lo que se ha querido desarrollar otro sistema que nos brinde otras bondades, como el de prensar las plantas luego de la finalización del proceso de pegado con un sistema que nos permita controlar el tiempo de prensado, el mismo que brindara un mejor agarre y por consiguiente el ahorro de pegamento, tiempo, evitando así también el esfuerzo humano con el que actualmente se desarrolla además de incrementar la producción de calzado. Por lo que se ha decidido implementar un sistema automatizado que ayuda a disminuir tiempos y procesos esto como propuesta de solución al tema de investigación.

6.3 Justificación

Brindar una posibilidad de mejorar la producción en la microempresa “EMA J & E”, implementando un sistema automático en una prensa de pegado de plantas, que nos permita controlar el tiempo de pegado y prensado, el mismo que brindara un mejor agarre y por consiguiente el ahorro de pegamento, tiempo, evitando así también el esfuerzo humano con el que actualmente se desarrollan, de esta manera la empresa complementará su taller, mejorando la calidad de pegado de plantas y a la vez del calzado en general, consecuentemente logrará potenciar la calidad del producto e incrementando la producción de calzado, disminuyendo así el tiempo y costos de energía eléctrica.

6.4. Objetivos

- Seleccionar el temporizador, la electroválvula y el sensor de acuerdo a las necesidades de la prensa neumática para realizar el acondicionamiento más idónea para la implementación automática
- Implementar un sistema automático en una prensa para el pegado de plantas, con el fin de aumentar la producción y mejorar los recursos económicos de la empresa “EMA J&E” de la ciudad de Ambato.
- Verificar el correcto funcionamiento de la prensa neumática automática de 1 bolsa (sorbetera)
- Mejorar las condiciones de trabajo del personal, suprimiendo los trabajos penosos e incrementando la seguridad.

6.5. Factibilidad

En la presente investigación está involucrada la inversión para realizar la implementación del sistema automático esto es una suma considerable de dinero, por lo tanto es importante justificar tal inversión con estimaciones de tiempo de recuperación del capital invertido, rentabilidad entre otros factores que permitan aportar con el desarrollo de la comercialización.

Entre los dispositivos que se utilizaran están una electroválvula, un temporizador un final de carrera, un switch y una luz piloto, estos elementos están a disposición en la ciudad a excepción de la electroválvula que se la compra mediante pedido en las ciudades de Quito y Guayaquil.

6.6. Fundamentación

Esta propuesta se basa en el marco teórico indicados en el CAPÍTULO II del tema de investigación, en la que se indican los principios de funcionamiento y características de cada uno de los dispositivos y elementos utilizados. La misma que se logra de acuerdo a los objetivos indicados:

En lo referente a cálculos no se realizó ningún cálculo debido a que la máquina está hecha y cuenta con todos los elementos necesarios para su funcionamiento por lo que solo se procederá a la automatización de la misma.

6.6.1. Selección de materiales

Partiendo de las necesidades de la prensa neumática manual de 1 bolsa (sorbetera), se ha seleccionado los dispositivos electrónicos siguientes:

6.6.2. Electroválvula Neumática 5/2 VÍAS

Estas [válvulas](#) se utilizan cuando la señal proviene de un temporizador eléctrico, un final de carrera eléctrico, presostatos o mandos electrónicos. En general, se elige el accionamiento eléctrico para mandos con distancias extremadamente largas y cortos tiempos de conexión.



Fuente: (autor)

Para evitar errores durante el montaje, los empalmes se identifican por medio de letras mayúsculas:

Rige lo siguiente:

- Tuberías o conductos de trabajo A, B, C
- Empalme de energía P
- Salida de escape R, S, T
- Tuberías o conductos de pilotaje Z, Y, X

6.6.2.1. Selección de la electroválvula.- para la selección de la electroválvula utilizamos como referencia la tabla de especificaciones de los fabricantes y suministradores de alibaba de las diferentes válvulas como son la Válvula electromagnética, electroválvula, válvula neumática

Especificaciones:

Modelo	V522S	V522D	V532C (E/P)	V523S	V523D	V533C (E/P)	V524S	V524D	V534C (E/P)
	A522S	A522D	A532C (E/P)	A523S	A523D	A533C (E/P)	A524S	A524D	A534C (E/P)
Posición y manera No.	5/2 manera		5/3 manera	5/2 manera		5/3 manera	5/2 manera		5/3 manera
Área eficaz	14mm ² (CV=0.78)		12mm ² (CV=0.67)	25mm ² (CV=1.40)		18mm ² (CV=1.00)	50mm ² (CV=2.79)		30mm ² (CV=1.68)
Líquido	aire filtrado 40 micrones								
Operación	Tipo experimental interior								
Presión de funcionamiento	0.15~0.8MPa								
Presión de prueba	1.2MPa								
Temperatura de funcionamiento	5~50oC								
Voltaje permisible	el +10% de voltaje clasificado								
Consumo de energía	CA: C.C. 4.5VA: 2.5W								
Aislamiento de la bobina y grado de la protección	Clase F. IP65								
Entrada eléctrica	Tipo del alambre o del conector de plomo								

La frecuencia más alta de la acción	5 ciclos/en segundo lugar
El tiempo más corto de la excitación	0.05 segundos

6.6.3. Switch y luz piloto

Para la selección del switch y de la luz piloto se utilizó como referencia la tabla de especificaciones del Catálogo de Sassin International Electric

Catálogo de Sassin International Electric

CODIGO	DESCRIPCION	COLOR	VOLTAJE AC	VALOR UNITARIO	
V-1100	CA-2511 G LUZ PILOTO 25mm	VERDE	110 V		
V-1102	CA-2511 R LUZ PILOTO 25mm	ROJO	110 V		
V-1104	CA-2511 O LUZ PILOTO 25mm	NARANJA	110 V		
V-1106	CA-2511 G LUZ PILOTO 25mm	VERDE	220 V		
V-1108	CA-2511 R LUZ PILOTO 25mm	ROJO	220 V		
V-1110	CA-2511 O LUZ PILOTO 25mm	NARANJA	220 V		
V-1120	PB-2511 RG AL RAZ 25mm	VERDE			
V-1122	PB-2511 RR AL RAZ 25mm	ROJO			
V-1124	PB-2511 SG SOBRESALIDO 25mm	VERDE			
V-1126	PB-2511 SR SOBRESALIDO 25mm	ROJO			
V-1128	PB-2511 WG INTEMPERIE 25mm	VERDE			
V-1130	PB-2511 WR INTEMPERIE 25mm	ROJO			
V-1132	PB-2511 NG HONGO 25mm	VERDE			
V-1134	PB-2511 MR HONGO 25mm	ROJO			
V-1136	PB-2511 MZR HONGO REDONDO 25mm	ROJO			
V-1138	PB-2511 X2 SELECTOR 2 POS. 25mm				
V-1140	PB-2511 X3 SELECTOR 3 POS. 25mm				
V-1160	PB-2211 DG PULSADOR LUMINOSO 22mm	VERDE	110		
V-1162	PB-2211 DR PULSADOR LUMINOSO 22mm	ROJO	110		
V-1164	PB-2211 DO PULSADOR LUMINOSO 22mm	NARANJA	110		
V-1166	PB-2211 DG PULSADOR LUMINOSO 22mm	VERDE	220		
V-1168	PB-2211 DR PULSADOR LUMINOSO 22mm	ROJO	220		
V-1170	PB-2211 DO PULSADOR LUMINOSO 22mm	NARANJA	220		
V-1180	PB-2211 RG AL RAZ 22mm	VERDE			
V-1182	PB-2211 RR AL RAZ 22mm	ROJO			
V-1184	PB-2211 SG SOBRESALIDO 22mm	VERDE			
V-1186	PB-2211 SR SOBRESALIDO 22mm	ROJO			
V-1188	PB-2211 WG INTEMPERIE 22mm	VERDE			
V-1190	PB-2211 WR INTEMPERIE 22mm	ROJO			
V-1192	PB-2211 NG HONGO 22mm	VERDE			
V-1194	PB-2211 MR HONGO 22mm	ROJO			
V-1196	PB-2211 MZR HONGO REDONDO 22mm	ROJO			
V-1198	PB-2211 X2 SELECTOR 2 POS. 22mm				
V-1200	PB-2211 X3 SELECTOR 3 POS. 22mm				
V-1202	ACLR X/2 SEL. LUMINOSO 2 POS. 22mm	ROJO	110		
V-1204	ACLR X/3 SEL. LUMINOSO 3 POS. 22mm	ROJO	110		
V-1206	ACLR X/2 SEL. LUMINOSO 2 POS. 22mm	ROJO	220		
V-1208	ACLR X/3 SEL. LUMINOSO 3 POS. 22mm	ROJO	220		
V-1210	APB8-22N 20 F. DOBLE LUMINOSO 22mm		220		
V-1212	APB8-22N 20 F. DOBLE LUMINOSO 22mm		220		
V-1220	AD22-22DSR LUZ PILOTO 22mm	ROJO	110		
V-1222	AD22-22DSG LUZ PILOTO 22mm	VERDE	110		
V-1224	AD22-22DSO LUZ PILOTO 22mm	NARANJA	110		
V-1226	AD22-22DSR LUZ PILOTO 22mm	ROJO	220		
V-1228	AD22-22DSG LUZ PILOTO 22mm	VERDE	220		
V-1230	AD22-22DSO LUZ PILOTO 22mm	NARANJA	220		
V-1240	YL2 40-03/R LUZ NEON	ROJO	110		
V-1242	YL2 40-03/G LUZ NEON	VERDE	110		
V-1244	YL2 40-03/O LUZ NEON	NARANJA	110		
V-1246	YL2 40-03/R LUZ NEON	ROJO	220		
V-1248	YL2 40-03/G LUZ NEON	VERDE	220		
V-1250	YL2 40-03/O LUZ NEON	NARANJA	220		

Fuente: <http://www.inselec.com.ec/sassin.pdf>

6.6.4. Temporizador Analógico Multirango T38N-E-01-A

Un temporizador es un aparato mediante el cual, podemos regular la conexión ó desconexión de un circuito eléctrico pasado un tiempo desde que se le dio dicha orden.



Fuente: (autor)

6.6.4.1. Selección del temporizador.- la selección de la electroválvula se la realizó de acuerdo a la tabla de Nammissa que se indica en la siguiente tabla.

Descripción

MODELO	TF62N-E-03-D	TF62N-E-30-D	T38N-E-01-A
Dimensiones	49(ancho) x 60(alto) x 80(prof.)mm		40(ancho) x 50(alto) x 60(prof.)mm
Alimentación	24 ~ 240 V AC / V DC		
Voltaje de Operación	90 al 110% del voltaje indicado		
Potencia	AC : 4.5VA, DC : 1.5W		
Conexión Externa	Socket de 8 pines		
Tiempo de Retorno	Max. 100 ms		
Rango de Tiempo	0.01 ~ 3 s / 0.01 ~ 3 m / 0.01 ~ 3 h	0.01 ~ 30 s / 0.01 ~ 30 m / 0.01 ~ 30 h	0.01 ~ 1 s / 0.01 ~ 1 m / 0.01 ~ 1 h
Error	Error de Repetición	Máx. $\pm 0.3\%$ del rango	
	Error de Seteo	Máx. $\pm 5\%$ del rango	
Salida	Modo	Cíclico	OnDelay
	Capacidad	250 VAC / 3A	
Vida Útil	Mecánica: Min 10 millones de operaciones		
	Eléctrica: Min. 100 000 operaciones		
Dieléctrico	AC 2,000V por 1 minuto		
Resistencia de	100M Ω min. (a DC 500V)		

Aislamiento	
Vibración	10 ~ 55Hz doble amplitud 0.5mm
Golpe	300m/s ² (aprox. 30 G)
Temperatura Ambiente	-10 ~ 55 °C
Húmeda Ambiente	30 ~ 85 % R.H.

6.6.5. Final de carrera

Son dispositivos [eléctricos](#), [neumáticos](#) o [mecánicos](#) situados al final del recorrido de un elemento móvil, como por ejemplo una [cinta transportadora](#), con el objetivo de enviar señales que puedan modificar el estado de un [circuito](#).

La selección de este sensor se realizó de acuerdo a los requerimientos de la máquina y a su aplicación de aquí que se utiliza un final de carrera CAMSCO Z-15GW2-B que se lo ubica en el local de proyectos electrónicos que se ubica en nuestra ciudad.



Fuente: (autor)

6.7 Metodología

La construcción de la máquina se detalla en los siguientes pasos

Partes fabricadas.

Como en la microempresa antes mencionada disponían de la prensa neumática manual, y después de un análisis para mejorar con un sistema que ayude a controlar tiempos y procesos se procedió a desmontar todas sus partes manuales en su totalidad para poder implementar los dispositivos eléctricos.



Desmontada toda la máquina se procede a medir y situar las partes en donde se van a montar los demás implementos automáticos



Seleccionado ya el lugar en donde van los dispositivos electrónicos se procede a taladrar y perforar los lugares ya mencionados anteriormente



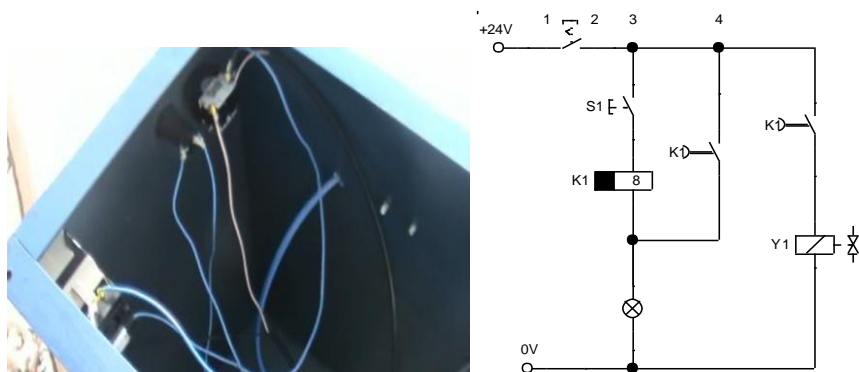
Desmontada y con los lugares ya acondicionados para la implementación de los dispositivos eléctricos, se procede a montar el switch la luz piloto y el temporizador que son muy fáciles de manipular y montar a la parte frontal de la máquina.



Luego se procede a montar la electroválvula en la parte lateral de la máquina, que igual como se mencionó anteriormente ya taladrado tanto en la electroválvula como en la carcasa procedemos a instalarlo con mucha precaución



Montado los dispositivos electrónicos en la máquina se procede a realizar las conexiones correspondientes entre estos dispositivos electrónicos, esto se realizó mediante un diagrama eléctrico como se demuestra en la siguiente figura:



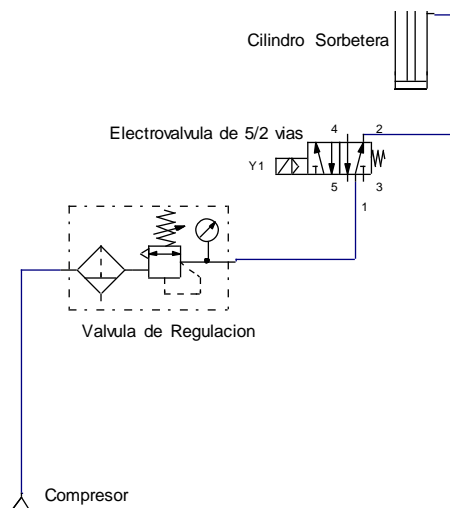
Luego de haber realizado las conexiones correspondientes se procede a montar con mucha precaución la parte superior de la máquina, ya que son muy pesados, estas son el conjunto de la tapa y la sorbetera.



Luego de haber armado las dos partes de la máquina como son la carcasa y la parte superior se procede a realizar las conexiones que faltan como el final de carrera, se lo hace de igual manera siguiendo al plano eléctrico.



Luego de haber realizado todas las conexiones eléctricas se procede a conectar la parte neumática con un croquis como se indica en la fig.



Luego se conecta la manguera que va del compresor hacia la válvula de regulación, luego hacia la electroválvula y posteriormente hacia la sorbetera.

Finalmente se realiza una inspección minuciosa en la prensa automática para que no existan fugas y malas conexiones



Fuente: (autor)

6.8 Administración

6.8.1 Análisis de costos

Los costos no se pueden pronosticar con absoluta certeza, de manera que nos dan una información confiable y de base útil para la planeación, control y toma de decisiones administrativas. La implementación del sistema automático en la prensa neumática para el pegado de plantas se basa en los costos de producción en la cual los costos que a continuación se describen

6.8.2 Costos directos

En la siguiente tabla se muestran los costos unitarios de cada material y equipo utilizado en la construcción e implementación de la prensa neumática automática (sorbetera)

a) Costos de materiales(CM)

En la siguiente tabla se muestran los costos unitarios de cada material y equipo utilizado para realizar la construcción y la implementación del sistema automático en la prensa neumática de pegado de plantas

Tabla N. 6.1 Costos unitarios de materiales mecánicos

DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	P. UNITARIO (USD)	P. TOTAL (USD)
Plancha de tol de 2 mm	2	unidades	75,89	151,78
Electrodo 6011	5	libras	1,50	7,50
Pernos 14 mm	4	unidades	0,18	0,72
Angulo	1	metros	21,43	21,43
Disco de pulir	1	unidades	3,50	3,50
Broca 1/4"	1	unidades	0,60	0,60
Broca 5/16"	2	unidades	0,70	1,40
Platina 1/2 * 1/8"	1	unidades	4,50	4,50
Rodelas 1/4"	4	unidades	0,05	0,20
Pernos alíen 1/4"	3	unidades	0,15	0,45
Pernos alíen 1/2"	2	unidades	0,20	0,40
Pernos 9mm	9	unidades	0,15	1,35
Plancha de hierro dulce	1	unidades	26,50	26,50
Disco de corte	2	unidades	2,00	4,00
Tiñer de Laca	1	galón	4,80	4,80
Masilla y secante	1	libras	8	8,00
Pintura de fondo color azul	1	litro	5	5,00
Subtotal				224,33

Tabla N. 6.2 Costos de materiales eléctricos y varios

DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	P. UNITARIO (USD)	P. TOTAL (USD)
Sensor final de carrera	1	unidad	4,74	4,74
Unidad de mantenimiento	1	unidad	25,00	25,00

Electroválvula	1	unidad	229,00	229,00
Switch	1	unidad	8,00	8,00
Temporizador	1	unidad	28,40	28,40
Pintura corrosiva	1	galón	8,93	8,93
Tiñer	2	litro	1,80	3,60
Lija de hierro	2	pliego	0,60	1,20
Luz piloto	1	unidad	5,00	5,00
Enchufe	1	unidad	0,50	0,50
Spray	1	litros	4,00	4,00
Cable gemelo	4	metros	1,90	7,60
Taype	1	unidad	0,60	0,60
Racor de 6 mm	4	unidad	1,25	5,00
Manguera poliuretano(6 mm)	2	metros	2,00	4,00
Compresor de 2HP	1	Unidad	328	328
subtotal				663,57

6.8.3 Costos indirectos

Este tipo de costos incluyen todos aquellos gastos correspondientes a la utilización de maquinaria, costo de mano de obra entre otros gastos que no se ven reflejados directamente en la construcción pero que fueron necesarios para la construcción

a) Costos por utilización de maquinaria y herramientas

Para el costo de maquinaria y herramientas se va a tomar en cuenta un valor estimado de todas las maquinas que se va a utilizar

- La energía con que funciona
- La aplicación en el proyecto
- La vida útil

Tabla N. 6.3 Costos de maquinaria empleada

MAQUINARIA	HORAS	COSTO/HORA	SUB-TOTAL
------------	-------	------------	-----------

	EMPLEDAS		(USD)
SUELDA ELECTRICA	25	1,50	37,50
TORNO	5	1,98	9,90
TALADRO PEDESTAL	6	0,50	3,00
COMPRESOR	5	0,60	3,00
CEPILLADORA	4	1,15	4,60
DOBLADORA	5	1,10	5,50
ESMERIL	6	0,68	4,08
SUELDA AUTOGENA	6	1,50	9,00
PILIDORA	5	0,58	2,90
Otros		10%	7,95
		TOTAL	87,40

Fuente: (autor)

b) Costo de mano de obra

Para la realización del proyecto de la implementación de un sistema automático en la prensa neumática, se ha considerado el salario de 2 trabajadores. Los mismos que trabajaran 8 horas diarias, 5 días a la semana, 20 días al mes

Técnicos

- El valor de cada hora es de \$ 1,88
- El valor por las 8 horas es de \$ 15,00
- El valor por los 20 días es de \$ 300,00

El costo por los dos trabajadores que van a realizar el trabajo es de \$ 600

CANTIDAD	PUESTO	SUELDO (\$)
1	TECNICO	300
1	OPERARIO	200

6.8.4 Costo de operación

El costo de operación de la prensa neumática automática para el pegado de plantas es de:

C.O.P= \$ 5.37

El valor es del consumo de energía

6.8.5 Costo total del proyecto

Tabla 6.4.- Costo total del proyecto

#	COSTO	VALOR (USD)
1	MATERIALES	887,9
2	MAQUINARIA EMPLEADA	87,40
3	MANO DE OBRA	500
4	OPERACION	5,37
	Subtotal	1480.67

CTP= CD + CI + IMPREVISTOS

6.8.6 Presupuesto de inversión

INVERSION FIJA

INVERSION FIJA	(USD)
SERVICIO DE MAQUINARIA	87,40
EQUIPO Y MUEBLES DE OFICINA	10,00
IMPREVISTOS (10%)	5,72
TOTAL INVERSION FIJA	103,12

Fuente: (autor)

Maquinarias.- Por lo consiguiente se tiene previsto alquilar, las maquinarias como son: suelda eléctrica, torno y otros accesorios que se necesiten para la implementación del sistema automático en una prensa manual, su valor es de \$ 87,40.

Equipos y muebles de oficina.- para la elaboración de esta maquinaria y su proceso en contenido, se utilizara 1 computadora con sus respectivos equipos, lo único que se cancelara es la energía eléctrica que tiene una valor de \$ 10, por lo que los equipos son propios

Imprevistos.- se ha escogido un 10 % de imprevistos, lo que servirá para algunos gastos que llegue a surgir en la implementación del sistema automático de la prensa manual de pegado de plantas además de otros imprevistos como son: incrementos de los precios, cambie los costos de mano de obra entre otros.

Costo del proyecto.- teniendo en cuenta que en una inversión para que haya el menor riesgo posible de fracaso es necesario establecer investigaciones previas, plasmadas en un proyecto, tener mayor seguridad, por lo que el proyecto tendrá un costo de \$ 1480,67

Sueldo y salarios.- en este rubro hay \$ 500, que va a servir para los trabajadores que realicen la maquinaria.

6.9. Previsión de la evaluación

La previsión de la evaluación tiene como propósito exponer la metodología utilizada para la toma de datos, resultados de las pruebas y observaciones técnicas de la propuesta.

6.9.1. Pruebas de calidad del calzado

Para el control de calidad del calzado se hicieron pruebas de tracción que realizaron los trabajadores de la microempresa, donde los diferentes tipos de calzado dieron resultados óptimos debido a que la planta no se desprendía del corte sino mas bien el corte se rompía en la unión con la planta, esto no sucedía con el prensado manual que realizaban los trabajadores de la microempresa aquí la planta se desprendía del corte sin romperlo de aquí las conclusiones y lo que sucede entre el prensado manual y el prensado con la máquina automática de una sorbetera

6.9.2. Salud y seguridad en el trabajo

En el futuro se podría mejorar la maquina con más implementaciones automáticas como por ejemplo un tablero de control que controle el flujo de aire del compresor y de la prensa neumática tanto para el sistema neumático y la parte automática, de esta manera la persona responsable y el personal a cargo de la instalación deberá disminuir al máximo, controlar y eliminar los eventuales riesgos para quienes laboren en las instalaciones, para las personas, propiedades vecinas y para terceros.

6.9.3 Mantenimiento de la prensa



Advertencia: desconecte el suministro de aire antes de realizar cualquier trabajo de mantenimiento.

Importante: realice el siguiente mantenimiento todas las semanas.

- Pulverice o limpie con un trapo la bolsa o sorbetera y verifique que no existan fugas o que este en mal estado.
- El filtro principal de aire está equipado con un drenaje manual. Si hay una cantidad excesiva de líquido (más de 1/2" / 12 mm) en el recipiente del filtro, se requiere que se drene y se limpie manualmente. Retire el recipiente del filtro y límpielo con un trapo limpio y jabón. Seque el recipiente y vuelva a instalarlo. Nunca limpie el recipiente del filtro con disolventes. Los disolventes pueden debilitar el material dañando el recipiente.

Para evitar accidentes por favor lea y siga las precauciones de seguridad indicadas abajo:



Normas de seguridad

- Emplee siempre gafas de protección para trabajar o realizar mantenimiento sobre la herramienta.
- Protección auditiva es también recomendable.
- Antes de usar la prensa, asegúrese que haya algún dispositivo en la línea de suministro que sea accesible y que permita cerrar rápidamente el suministro de aire en caso de emergencia.
- Revise periódicamente el desgaste de la manguera y racores.
- Utilice solo piezas homologadas para mantenimiento o reparaciones.
- No use accesorios con rebabas, grietas o deterioro.
- Ensamble la línea de suministro de aire de forma segura.
- Si la prensa se presta a un nuevo usuario, asegúrese que las instrucciones son entendidas.
- No modifique la prensa en ninguna manera, de otra manera que para sus propósitos destinados.

C. MATERIALES DE REFERENCIA

Bibliografía

1. JOSE ROLDAN VILORA (2004) Automatismos y cuadros electricos
2. SOISSON, Li. (1992)Instrumentación Industrial. ira ed. México.. Limusa,
3. CREUS, A.(1996) Instrumentación Industrial. 5ta ed. México.. Alfaomega,
4. CREUS, A. Instrumentación Industrial. 6ta ed. México.. Alfaomega,
5. W. BOLTON (Mecatrónica) Sistemas De Control Electrónico En Ingeniería Mecánica Y Electricidad. 2da ed.
6. LARBURU, L. Máquinas Prontuario. S/A. 13^a Edición. THOSON- PARANINFO Editores. España.
7. HAMROCK, Bernard J. S/A. Elementos de Máquinas. s/e. MacGRAW – HILL INTERAMERICANA Editores S.A. México D.F.
8. NARANJO, Galo y otros. (2004). Tutoría de Investigación Científica. Producción Diemerino Editores. Segunda Edición. Quito – Ecuador.
9. YUNUS, A. (2004) Transferencia de calor. Segunda Edición. McGRAW- HILL INTERAMERICANA Editores S.A. México D.F.
10. ACADEMIA HUTTE DE BERLÍN, Manual del Ingeniero Mecánico. Tomo II. Editorial Gustavo Gili, S.A. BARCELONA
11. RICHARD W. Greene. (1989). Compresores, Selección, Uso y Mantenimiento. McGraw – Hill. INTERAMERICANA DE MÉXICO, S.A.de C.V. MÉXICO.

Bibliografía Internet

1. www.portaldelcalzado.com/index.php/cat_15?letra=A&categoria=15
2. www.sogorbmac.com/products/used/maquinaria-para-calzado-sogorbmac-maquina-prensa-pegar-suelas-calzado-zapatos
3. www.euskalnet.net/j.m.fb/
4. www.Neumática2.htm
5. www.festo.com/argentina/l04.htm
6. www.sapiens.itgo.com/neumatica/neumatica19.htm
7. www.monografias.com/trabajos/valvus/valvus.shtml
8. www.fluidos.eia.edu.co/hidraulica/articuloseS/fledidOreS/maflOmetro/maflOmetrO.html
9. [www.Vulcanizar suelas de yute - Maquinaria para el calzado de segunda mano y ocasion.htm](http://www.Vulcanizar_suelas_de_yute_-_Maquinaria_para_el_calzado_de_segunda_mano_y_ocasion.htm)
10. www.máquinade/poner/topesparacalzado.ht
11. www.iesmarenostрум.com/departamentos/tecnologia/mecaneso/mecanica_basica/maquinas/maq_mecanismos.htm
12. www.iesmarenostрум.com/departamentos/tecnologia/mecaneso/mecanica_basica/maquinas/maq_compuesta.htm
13. www.landscapeforms.com/es-mx/LFI%20Material%20Tech%20Sheets/stainless_steel_2004_es-mx.pdf
14. html.rincondelvago.com/mecanica_engranajes.html
15. http://es.wikipedia.org/wiki/Sensor_final_de_carrera
16. <http://www.monografias.com/trabajos13/valvu/valvu.shtml>

17. http://www.nammisa.com/temp_anal_rango.htm
18. http://www.airtec.de/eng/produkte/pdf/Electrically_operated_valves/GB%20KM-09.pdf
19. http://www.burkert.es/products_data/datasheets/DS6527-Standard-ES-ES.pdf
20. <http://spanish.alibaba.com/product-gs/solenoid-valve-electromagnetic-valve-pneumatic-valve-218883087.html>

ANEXOS

ANEXO A

Diagrama de accionamiento electrónico de la prensa neumática automática de una bolsa sorbetera (Entrada de aire hacia la sorbetera)

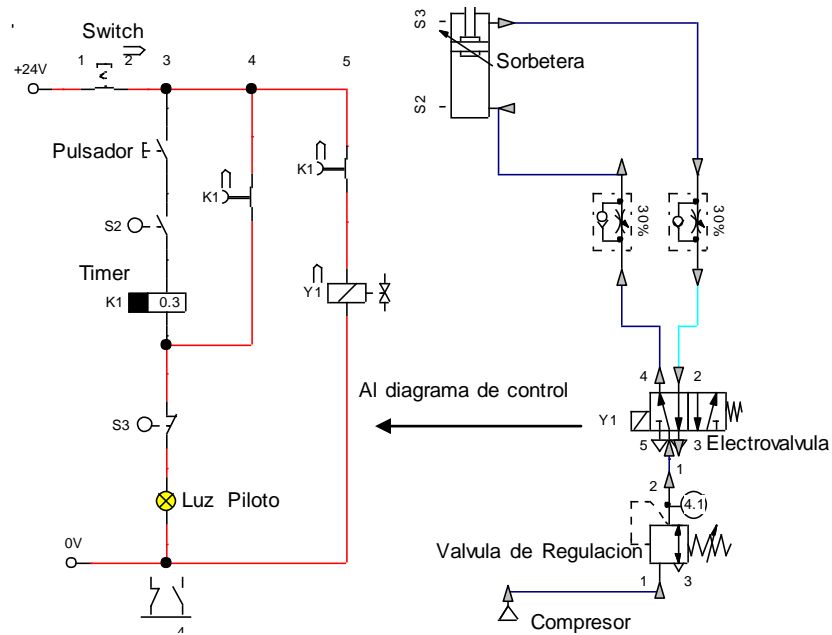
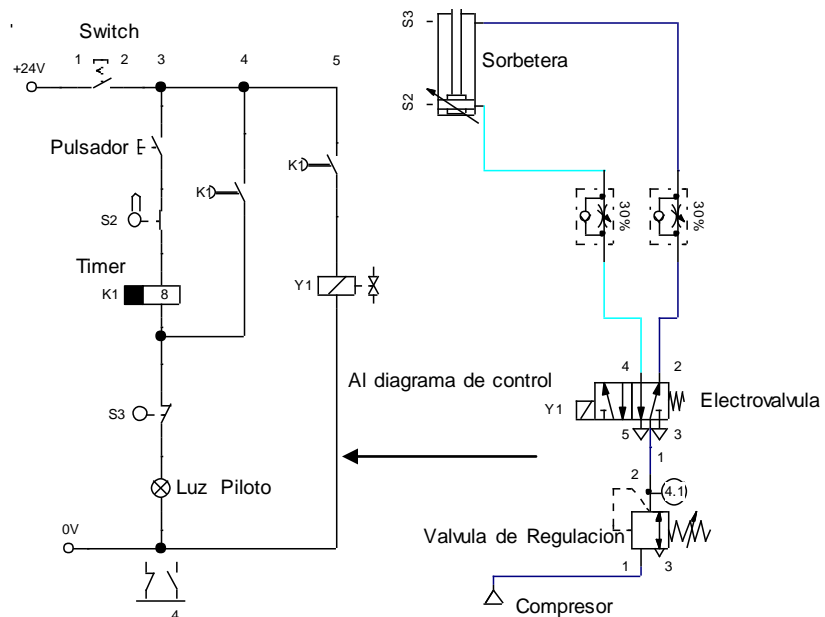
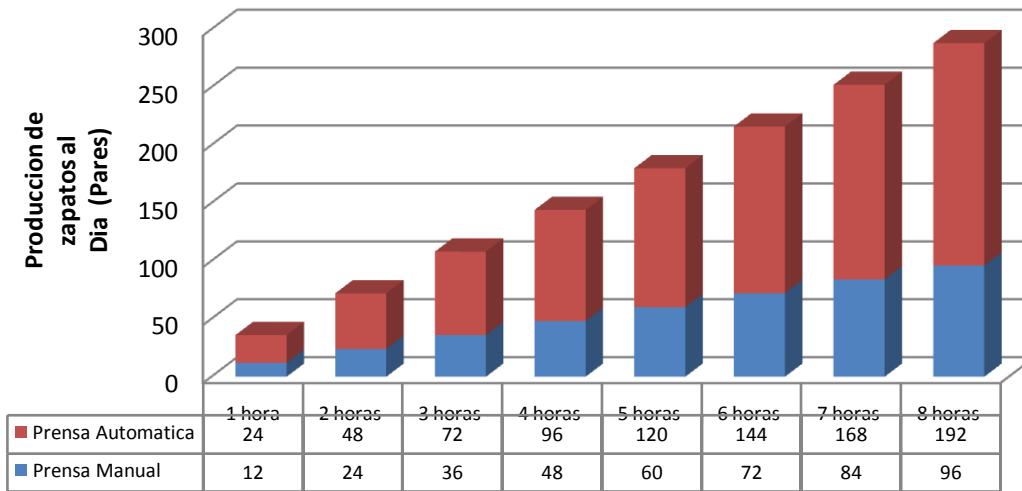


Diagrama de accionamiento electrónico de la prensa neumática manual de una bolsa sorbetera (escape de aire de la sorbetera)

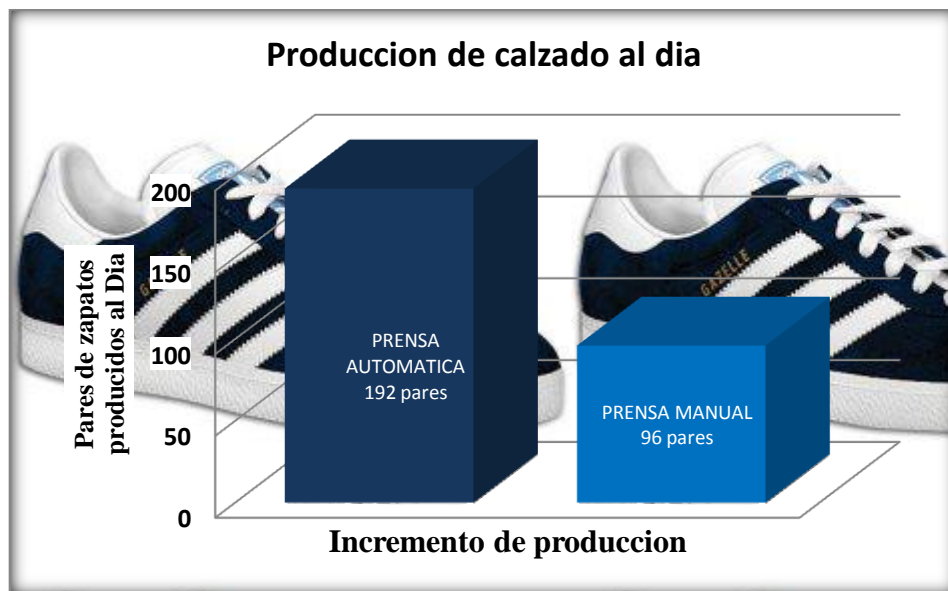


ANEXO B

Grafica de tiempo Vs Produccion (Calzado)



ANEXO C













ANEXO D

Especificaciones de la electroválvula

Modelo	V522S	V522D	V532C (E/P)	V523S	V523D	V533C (E/P)	V524S	V524D	V534C (E/P)
	A522S	A522D	A532C (E/P)	A523S	A523D	A533C (E/P)	A524S	A524D	A534C (E/P)
Posición y manera No.	5/2 manera		5/3 manera	5/2 manera		5/3 manera	5/2 manera		5/3 manera
Área eficaz	14mm ² (CV=0.78)		12mm ² (CV=0.67)	25mm ² (CV=1.40)		18mm ² (CV=1.00)	50mm ² (CV=2.79)		30mm ² (CV=1.68)
Líquido	aire filtrado 40 micrones								
Operación	Tipo experimental interior								
Presión de funcionamiento	0.15~0.8MPa								
Presión de prueba	1.2MPa								
Temperatura de funcionamiento	5~50oC								
Voltaje permisible	<u>el +10% de voltaje clasificado</u>								
Consumo de energía	CA: C.C. 4.5VA: 2.5W								
Aislamiento de la bobina y grado de la protección	Clase F. IP65								
Entrada eléctrica	Tipo del alambre o del conector de plomo								
La frecuencia más alta de la acción	5 ciclos/en segundo lugar								
El tiempo más corto de la excitación	0.05 segundos								

ANEXO E

Catalogo de Sassin International Electric

CODIGO	DESCRIPCION	COLOR	VOLTAJE AC	VALOR UNITARIO		
V-1100	CA-2511 G LUZ PILOTO 25 mm	VERDE	110 V		 	
V-1102	CA-2511 R LUZ PILOTO 25 mm	ROJO	110 V			
V-1104	CA-2511 O LUZ PILOTO 25 mm	NARANJA	110 V			
V-1106	CA-2511 G LUZ PILOTO 25 mm	VERDE	220 V			
V-1108	CA-2511 R LUZ PILOTO 25 mm	ROJO	220 V			
V-1110	CA-2511 O LUZ PILOTO 25 mm	NARANJA	220 V			
V-1120	PB-2511 RG AL RAZ 25 mm	VERDE				 
V-1122	PB-2511 RR AL RAZ 25 mm	ROJO				
V-1124	PB-2511 SG SOBRESALIDO 25 mm	VERDE				
V-1126	PB-2511 SR SOBRESALIDO 25 mm	ROJO				
V-1128	PB-2511 WG INTEMPERIE 25mm	VERDE				
V-1130	PB-2511 WR INTEMPERIE 25mm	ROJO				
V-1132	PB-2511 MG HONGO 25mm	VERDE				
V-1134	PB-2511 MR HONGO 25mm	ROJO				
V-1136	PB-2511 MZR HONGO REVEN DO 25mm	ROJO				
V-1138	PB-2511 X2 SELECTOR 2 POS. 25 mm					
V-1140	PB-2511 X3 SELECTOR 3 POS. 25 mm					
V-1160	PB-2211 DG PULSADOR LUMINOSO 22mm	VERDE	110			
V-1162	PB-2211 DR PULSADOR LUMINOSO 22mm	ROJO	110			
V-1164	PB-2211 DO PULSADOR LUMINOSO 22mm	NARANJA	110			
V-1166	PB-2211 DG PULSADOR LUMINOSO 22mm	VERDE	220			
V-1168	PB-2211 DR PULSADOR LUMINOSO 22mm	ROJO	220			
V-1170	PB-2211 DO PULSADOR LUMINOSO 22mm	NARANJA	220			
V-1180	PB-2211 RG AL RAZ 22 mm	VERDE				
V-1182	PB-2211 RR AL RAZ 22 mm	ROJO				
V-1184	PB-2211 SG SOBRESALIDO 22 mm	VERDE				
V-1186	PB-2211 SR SOBRESALIDO 22 mm	ROJO				
V-1188	PB-2211 WG INTEMPERIE 22mm	VERDE				
V-1190	PB-2211 WR INTEMPERIE 22mm	ROJO				
V-1192	PB-2211 MG HONGO 22mm	VERDE				
V-1194	PB-2211 MR HONGO 22mm	ROJO				
V-1196	PB-2211 MZR HONGO REVEN DO 22mm	ROJO				
V-1198	PB-2211 X2 SELECTOR 2 POS. 22 mm					
V-1200	PB-2211 X3 SELECTOR 3 POS. 22 mm					
V-1202	ACL R X/2 SEL LUMINOSO 2 POS. 22 mm	ROJO	110		  	
V-1204	ACL R X/3 SEL LUMINOSO 3 POS. 22 mm	ROJO	110			
V-1206	ACL R X/2 SEL LUMINOSO 2 POS. 22 mm	ROJO	220			
V-1208	ACL R X/3 SEL LUMINOSO 3 POS. 22 mm	ROJO	220			
V-1210	APBB-22N SO F. DOBLE LUMINOSO 22 mm		220			
V-1212	APBB-22N SO F. DOBLE LUMINOSO 22 mm		220			
V-1220	AD22-22DSR LUZ PILOTO 22 mm	ROJO	110			
V-1222	AD22-22DSG LUZ PILOTO 22 mm	VERDE	110			
V-1224	AD22-22DSO LUZ PILOTO 22 mm	NARANJA	110			
V-1226	AD22-22DSR LUZ PILOTO 22 mm	ROJO	220			
V-1228	AD22-22DSG LUZ PILOTO 22 mm	VERDE	220			
V-1230	AD22-22DSO LUZ PILOTO 22 mm	NARANJA	220			
V-1240	YL2 40-03/R LUZ NEON	ROJO	110			 
V-1242	YL2 40-03/G LUZ NEON	VERDE	110			
V-1244	YL2 40-03/O LUZ NEON	NARANJA	110			
V-1246	YL2 40-03/R LUZ NEON	ROJO	220			
V-1248	YL2 40-03/G LUZ NEON	VERDE	220			
V-1250	YL2 40-03/O LUZ NEON	NARANJA	220			

ANEXO F

Especificaciones del temporizador

MODELO	TF62N-E-03-D	TF62N-E-30-D	T38N-E-01-A
Dimensiones	49(ancho) x 60(alto) x 80(prof.)mm		40(ancho) x 50(alto) x 60(prof.)mm
Alimentación	24 ~ 240 V AC / V DC		
Voltaje de Operación	90 al 110% del voltaje indicado		
Potencia	AC : 4.5VA, DC : 1.5W		
Conexión Externa	Socket de 8 pines		
Tiempo de Retorno	Max. 100 ms		
Rango de Tiempo	0.01 ~ 3 s / 0.01 ~ 3 m / 0.01 ~ 3 h	0.01 ~ 30 s / 0.01 ~ 30 m / 0.01 ~ 30 h	0.01 ~ 1 s / 0.01 ~ 1 m / 0.01 ~ 1 h
Error	Error de Repetición	Máx. ±0.3% del rango	
	Error de Seteo	Máx. ±5% del rango	
Salida	Modo	Cíclico	On Delay
	Capacidad	250 VAC / 3A	
Vida Útil	Mecánica: Min 10 millones de operaciones		
	Eléctrica: Min. 100 000 operaciones		
Dieléctrico	AC 2,000V por 1 minuto		
Resistencia de Aislamiento	100MΩ min. (a DC 500V)		
Vibración	10 ~ 55Hz doble amplitud 0.5mm		
Golpe	300m/s ² (aprox. 30 G)		
Temperatura Ambiente	-10 ~ 55 °C		
Húmeda Ambiente	30 ~ 85 % R.H.		

ANEXO G

Tabla 4.7 Diagrama para las dimensiones de interés de la automatización de la prensa neumática de una bolsa

Dimensiones de interés	Prensa Manual	Prensa Automática
Riesgo	Accidentes frecuentes cortaduras	Fácil manejo reducción de accidentes
Tiempo	Mayor empleo de tiempo	Tiempo mínimo de empleado
Desarrollo del Proceso	Difícultoso	Sencillo
Manipulación	Peligroso al utilizarlo	Fácil de operar

ANEXO H

Prensa neumática de una bolsa (sorbetera) para el pegado y prensado de calzado

Prensa Manual (Antes)



Prensa Automática (Ahora)



ANEXO I

Simbología del sistema neumático

