

UNIVERSIDAD DE CONCEPCION
Facultad de Ingeniería
Departamento de Ingeniería Mecánica

Profesor Patrocinante
Dr. Emilio Dufeu Delarze

Ingeniero Supervisor
Francisco Martin Miguel

DISEÑO DEL SISTEMA DE CONTROL
DE UN EQUIPO COLOCADOR DE HOJAS DE RUTA
PARA PAQUETES DE DIARIOS

PABLO FERNANDO GARCES PETIT-LAURENT

Informe de Memoria de Título

Para optar al título de

Ingeniero Civil Mecánico

Diciembre 2002

SUMARIO

Dada la necesidad de modernización y mejor aprovechamiento del recurso humano por parte de la empresa El Mercurio S.A.P. en sus procesos productivos, se realiza el presente proyecto con el objetivo principal de diseñar un equipo autómatas para ser incorporado en la línea de producción de la sección Despacho, que cumpla la función de colocar hojas de ruta y papel de protección sobre los paquetes de diarios, liberando con ello a un operario por cada línea de producción para ser ocupado en otras labores.

En la primera etapa se tomó conocimiento e identificó el problema a resolver para dar satisfacción a la necesidad de la empresa. Para ello, se realizó un completo estudio del proceso productivo. Además, se efectuó un análisis de la potencialidad, en términos operacionales y económicos, del proyecto. En la segunda etapa, se generaron las ideas preliminares y se establecieron sus principios de operación. También, se define la ubicación que tendrá el equipo dentro de la línea de producción, de manera de provocar el menor impacto sobre el proceso. Se desarrolla, además, un análisis de modificación de la actual hoja de ruta para que cumpla a la vez con la doble función de proteger e identificar el producto y/o destino de los paquetes. Finalmente, en el Diseño mismo se procede a la selección de la mejor alternativa la que es desarrollada hasta dar cumplimiento con el segundo objetivo que tiene relación con la generación de todas las especificaciones técnicas y planos para la adquisición y fabricación de los elementos que conformarán el equipo.

Dos partes conforman el desarrollo total del proyecto:

- *El diseño mecánico de un equipo colocador de hojas de ruta para paquetes de diarios*, correspondiente al informe de memoria de título de José Luis Pacheco Jürgens (Ref. 9).
- *El diseño del sistema de control de un equipo colocador de hojas de ruta para paquetes de diarios*, correspondiente al presente informe de memoria de título.

Dentro de este último se presenta, luego de estudiar las diferentes configuraciones robóticas para el desarrollo del prediseño, la alternativa ya seleccionada del sistema mecánico al que se le implementará el sistema de control de manera de obtener un equipo con la suficiente autonomía para su funcionamiento.

Debido a que los movimientos del equipo estarán a cargo de un sistema neumático, fue necesario realizar un estudio sobre los fundamentos de la neumática, para la posterior selección de los componentes relacionados con el sistema de control.

El sistema de control que gobernará los movimientos del equipo, se encontrará a cargo de un controlador lógico programable el cual recibirá la información necesaria desde los diferentes sensores que se utilizarán para asegurar el correcto funcionamiento.

Una vez construido el equipo y basándose en la experimentación se establecerán las condiciones de operación que aseguren un buen funcionamiento tanto del sistema neumático como del sistema de control.

Cabe destacar que el proyecto fue aprobado por la Gerencia de Operaciones de El Mercurio asumiendo la responsabilidad de su construcción. (A la fecha de entrega del presente informe, habían sido cursadas todas las órdenes de compra de los distintos elementos y materiales para la construcción y montaje del prototipo del equipo).

INDICE

SUMARIO	2
INDICE	4
INTRODUCCION	6
OBJETIVOS	7
CAPITULO 1: ANTECEDENTES DE LA EMPRESA	8
1.1 Reseña histórica	8
1.2 Antecedentes organizacionales	10
1.3 Antecedentes comerciales	10
1.3.1 Productos y sus principales características	10
1.3.2 Ingresos por venta	11
1.4 Tecnología	13
1.5 Realidad mundial de la industria	15
CAPITULO 2: DESARROLLO PRELIMINAR	16
2.1 Proceso de producción de diarios	16
2.2 Esquema global del proceso de producción de diarios	18
2.3 Identificación de problemas	20
2.4 Potencialidad del proyecto	21
2.5 Ventajas de la automatización	22
2.6 Desventajas de la automatización	22
2.7 El mercado	24
2.8 Uso y alcances del equipo	26
CAPITULO 3: DESARROLLO	28
3.1 Diseño	28
3.2 Ubicación del equipo	29
3.3 Hoja de ruta y protección superior	29
3.4 Variables del sistema	31
CAPITULO 4: SISTEMA NEUMATICO	33
4.1 La neumática	33
4.2 Montajes neumáticos	34
4.3 Sistema neumático	34
4.4 Electroválvulas	35
4.4.1 Tipos de electroválvulas	35
4.5 Listado de componentes	36

CAPITULO 5: SISTEMA DE CONTROL	37
5.1 El control Automático	37
5.2 Sistemas de control	37
5.3 Controlador lógico programable	38
5.3.1 Direccionamiento de entradas / salidas	39
5.3.2 Sistema de numeración	40
5.3.3 Diagramas escalera	40
5.3.4 Operaciones lógicas	42
5.3.5 PLC, señales de entrada / salida	42
5.4 Sensores	43
5.4.1 Sensores magnéticos para cilindros	46
5.4.2 Sensores fotoeléctricos	46
5.4.3 Sensores de presión	48
5.5 Selección de componentes	49
5.5.1 Selección de sensores	49
5.5.2 Selección de fuente de poder	50
5.5.3 Selección de controlador lógico programable	51
5.6 Ubicación de los componentes	54
5.6.1 Ubicación de los sensores	54
5.6.2 Ubicación de la caja de controles	55
5.7 Funcionamiento del equipo	56
5.7.1 Etapas del funcionamiento	56
5.7.2 Diagrama escalera de operación del equipo	57
5.7.3 Modos de operación	58
 CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS	 61
 BIBLIOGRAFIA Y REFERENCIAS	 62
 ANEXOS	 63
Anexo 1: Equipos para la industria gráfica	64
Anexo 2: Línea Apilador – Amarradoras	68
Anexo 3: Hojas de ruta	69
Anexo 4: Sistema neumático	71
Anexo 5: Electroválvulas	73
Anexo 6: Circuito Eléctrico	76
Anexo 7: Sensores	78
Anexo 8: PLC Micrologix	85
Anexo 9: Distribución espacial de sensores	87
Anexo 10: Diagrama de bloques	88
Anexo 11: Diagrama escalera	91
Anexo 12: Listado de componentes	97
Anexo 13: Vista 3D del equipo	100