

Universidad Autónoma de Querétaro



Facultad de Ingeniería

Para obtener el título de
Ingeniero en Automatización
Especialidad en Sistemas Mecatrónicos

Presenta
Eduardo Huesca Cortés
Exp. 128502

Querétaro, Qro a 30 de Junio del 2008

**DISEÑO DEL CONTROL Y FABRICACION DE UNA
MÁQUINA PARA UN PROCESO SECUENCIADO
CON PLC.**

BIBLIOTECA CENTRAL, U.A.Q.

No. Adq. 155825

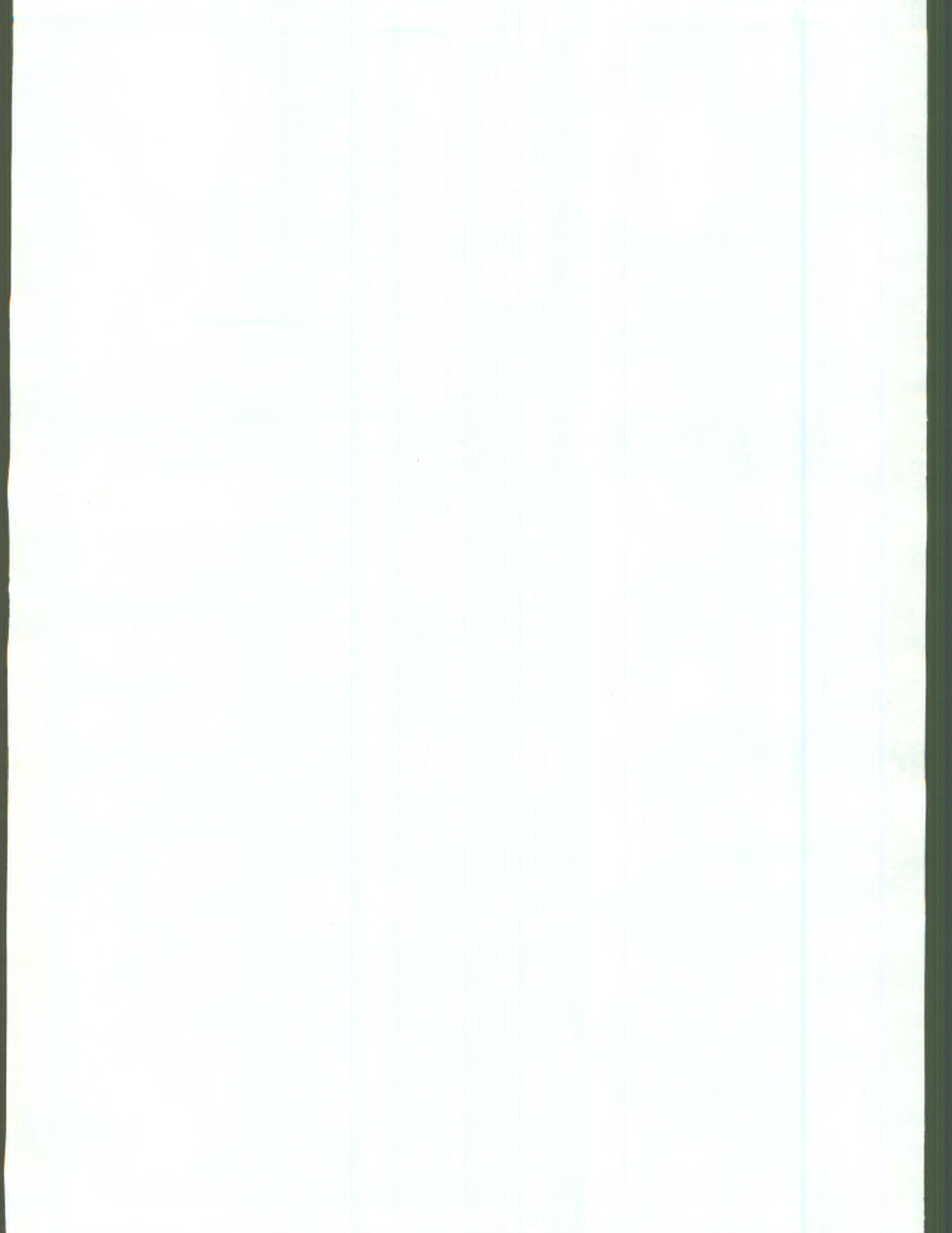
No. Título _____

Clas TS

629.895

14807d

Este documento trata acerca del trabajo realizado en una empresa canadiense para la realización de uno de los componentes fabricados para la empresa general motors. El interés primordial del trabajo es la de la integración de una maquina habilitada para la realización de 7 barrenos en el cross brace de acero, el cual es un refuerzo del soporte de radiador. Los componentes a integrar se componen básicamente de productos fabricados por la empresa allen-bradley y se pretende que la integración tenga un modo manual y un modo automático, en donde el operador se deberá de familiarizar rápidamente con la maquina por medio de un panel view de la misma marca en donde podrá resetear rápidamente cuando ocurra una falla en el sistema. El objetivo de la empresa de realizar esta máquina es la reducción de costos de transporte, debido a que la producción se realiza actualmente en la ciudad de Aurora en Canadá.



Resumen	i
Índice	ii
Índice de figuras	iv
Agradecimientos	vi
1. Objetivo.....	1
2. Introducción	2
2.1. Historia de la Empresa	2
2.2. Descripción del Proyecto	3
2.3. Proceso de manufactura del cross brace de acero	4
2.4. Operación 100	5
2.5. Operación 810	5
2.6. Operación 820	6
2.7. Operación 830	6
2.8. Operación 840	7
2.9. Operación 850	8
3. Marco Teórico.....	9
3.1. PLC.....	9
3.1.1. Historia	10
3.1.2. PLC en comparación con otros sistemas de control	10
3.1.3. Señales Analógicas y Digitales	11
3.1.4. Capacidades de E/S en los PLC's Modulares	12
3.1.5. Programación	12
3.1.6. Comunicaciones.....	13
3.2. Interfaz Hombre Máquina	14
3.3. Conceptos básicos de la Neumática	14
3.3.1. Ventajas de la neumática.....	15
3.3.2. Desventajas de la Neumática	15
3.3.3. Válvulas de Control.....	15

4. Procedimiento.....	17
4.1. Diseño eléctrico y neumático.....	17
4.2. Diseño de lógica de Programación.....	20
4.3. Referencias Cruzadas.....	20
4.4. Configuración del canal Ethernet.....	27
4.5. Diseño de Programación Interfaz Hombre Máquina (Panel view1000).....	29
4.5.1. Configuración de comunicación.....	34
4.5.2. Asignación de Tags.....	36
4.5.3. Asignación de Tags a Funciones en el Panel Builder 32.....	38
5. Resultados	
5.1. Funcionamiento de la Máquina.....	39
5.2. Interfaz de Usuario.....	43
5.3. Funciones de Operación de la Máquina.....	44
5.4. Resultados de Producción.....	53
5.5. Resultados Finales.....	54
5.6. Conclusiones.....	57
6. Bibliografía Consultada.....	58
7. Apéndice.....	59
8. Anexo A.....	61
9. Anexo B.....	72
10. Anexo C.....	159

Índice de Figuras

2.1. Operación 860	3
2.2. Cross Brace de Acero Formado	4
2.3. Operación 100 (Wayne Trail).....	5
2.4. Operación 810	5
2.5. Operación 820	6
2.6. Operación 830	6
2.7. Robots de la Operación 840	7
2.8. Operación 840	7
2.9. Operación 850	8
4.1. Referencias Cruzadas de Operación 860.....	22
4.2. Ladders Creados en Operación 860.....	23
4.3. Configuración del Puerto Ethernet.....	28
4.4. Creación de un nuevo proyecto Panel Builder 32	29
4.5. Pantallas creadas en Proyecto Op 860	30
4.6. Pantalla “Main”.....	31
4.7. Pantalla “Contador de Partes”	32
4.8. Pantalla “Control de Estado”	32
4.9. Pantalla “PV Servicio”	33
4.10. Pantalla “Detección de Brocas”	33
4.11. Pantalla “Estatus Maquina”	34
4.12. Ventana “Application Settings” (Panel Builder 32).....	35
4.13. Ventana “Communication Setup” (Ethernet Panel View).....	35
4.14. Ventana “Ethernet Configuration”	35
4.15. Tag Editor	36
4.16. Lista del Tag Editor	38
4.17. Selección de una Tag para un momentary Push Button	38
5.1. Panel del Operador.....	44
5.2. Pantalla Principal mostrando botón de “Modo Automático”	45
5.3. Mensaje Modo Automático de Pantalla Principal	45
5.4. Imagen de la Operación 860 indicando la ubicación de Opto Touch	45
5.5. Pantalla Principal mostrando botón de “Modo Manual”	46
5.6. Mensaje Modo Manual de Pantalla Principal.....	46
5.7. Pantalla Principal mostrando botón de “Control de Estado”	46
5.8. Pantalla de Control de estado	47
5.9. Mensaje central con falla en panel view. (Pantalla principal)	48
5.10. Pantalla de “Estado Maquina”	48
5.11. Pantalla Principal mostrando botón de “Reset Contadores”	49

5.12.Pantalla "Datos de Producción"	50
5.13.Pantalla Principal mostrando botón de "Control de Estado"	50
5.14.Pantalla de Control de estado mostrando botón de "Detección de Broca"	51
5.15.Pantalla "Activar o Desactivar detección de broca"	51
5.16.Pantalla Principal mostrando botón de "Control de Estado"	52
5.17.Pantalla de Control de estado mostrando botón de "Servicio de Panel View" ...	52
5.18.Pantalla "Configuración de panel view"	53
5.19.Grafica de Producción Comparativa Semana 21 y semana 30 del 2007	54
5.20.Tablero de control Operación 860	54
5.21.Unidad de Mantenimiento	55
5.22.Block de válvulas neumáticas.....	55
5.23.Operación 860	55
5.24.Imagen Frontal Dispositivo	56
5.25.Interior del Gabinete de Panel Operador	56
5.26.Imagen Panel View	57

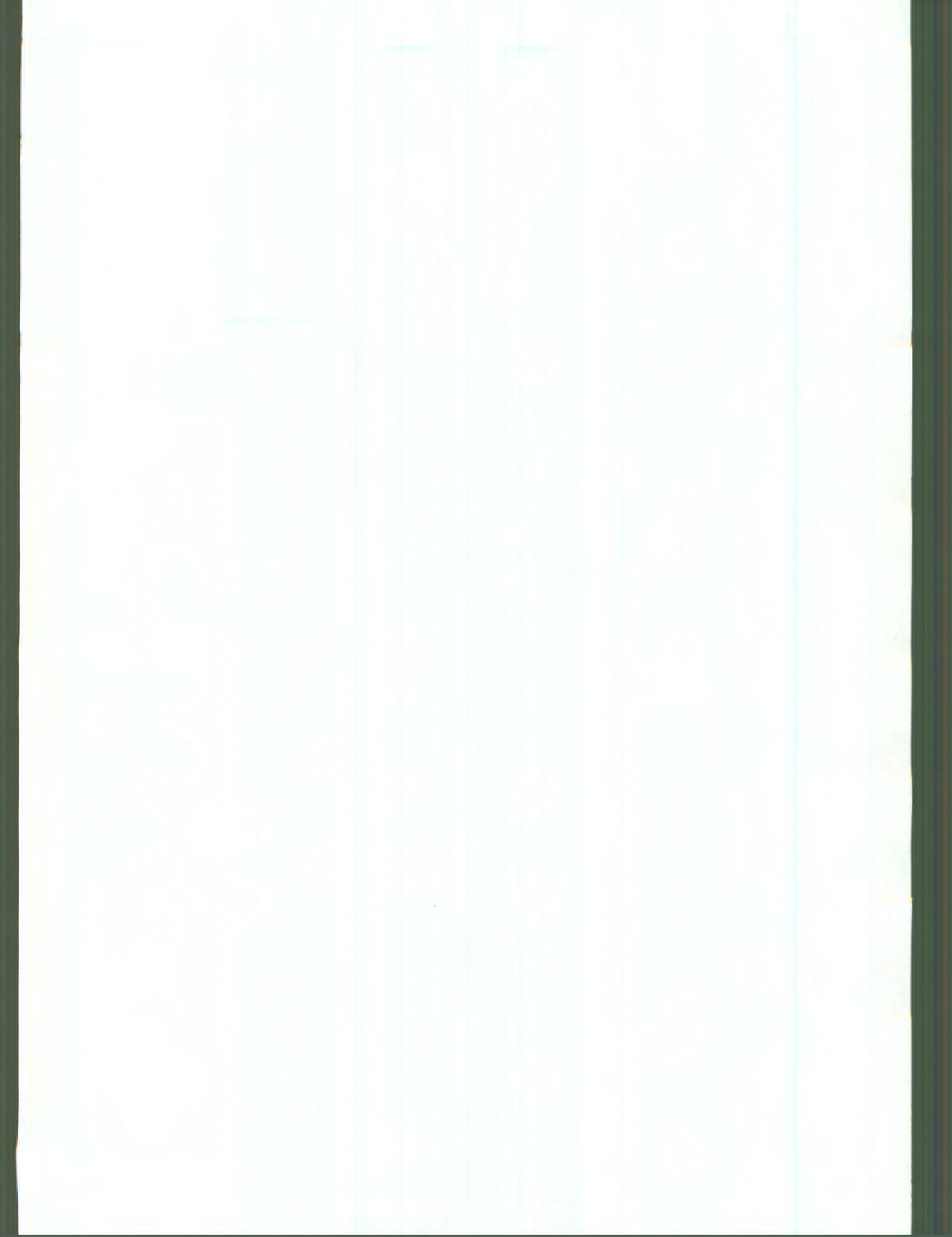
Agradecimientos

Empezaré por dar gracias a Dios quien ha guiado cada día de mi vida y me ha ayudado a realizar cada una de mis metas y ha estado en cada uno de mis logros y derrotas.

Quiero agradecer a las personas que impulsaron mi desarrollo y crecimiento, académico, como personal, quienes han estado a mi lado cada día de mi vida; gracias a mis padres Eduardo Huesca Ramírez y Ma. Bertha Cortes Valdez, quienes han sido un ejemplo para luchar y nunca darse por vencido. Gracias a mi familia, mis tíos Lili y José Luis, Gloria, Juan, mi abuela Gloria, quienes me ayudaron en mi carrera con apoyo moral y económico. Gracias a mi futura esposa Concepción Guerrero porque ha sido mi motor en los momentos difíciles, y me ha brindado apoyo incondicional.

Agradezco a mi padre Eduardo Huesca Ramírez quien me ayudó a formar mi decisión con ejemplo en la carrera y ha sido mi maestro a lo largo de mi formación académica.

Agradezco a mis profesores que me apoyaron durante mi periodo escolar, en especial al Dr. Edgar Rivas Araiza, quien me apoyó a lo largo de la carrera profesional.



Objetivo

Desarrollar, implementar y documentar un control automatizado para la operación numero 860, con esto se desea optimizar y economizar el proceso del Cross Brace de acero.

Este documento tratara la parte de control de la máquina, el diseño y la fabricación de un tablero eléctrico, la justificación de materiales, Diagramas esquemáticos eléctricos, Diagramas esquemáticos neumáticos, así como la programación de la máquina y la explicación de cada unos de los aspectos de la parte del control , se diseñará el mejor método de trabajo para realizar un proceso continuo que cumpla con la demanda de tiempo y partes que General Motors exige a esta empresa de autopartes VRK Automotive Systems.



Historia de la empresa

VRK Automotive Systems es una empresa dedicada a estampado metálico, soldadura Tig, Mig y Spot, la cual realiza diversas piezas para grandes empresas armadoras de vehículos automotores, como General Motors, Volkswagen, Daimler Chrysler y Nissan, siendo una empresa de tecnología de punta, que cuenta con procesos altamente automatizados.

Van Rob, con cinco plantas en diferentes partes del mundo, como Canadá, Estados Unidos de Norteamérica, China y dos plantas en México y Kirchoff que es una empresa Alemana dedicada al estampado metálico, se han fusionado y formado la empresa VRK Automotive Systems (Van Rob Kirchoff, por sus siglas). Van Rob, la cual es el corporativo Canadiense está dedicado también al estampado metálico y ensamble de piezas complejas con proceso de soldadura, semejantemente a VRK México.

Actualmente VRK ha sido ganadora de diversos premios otorgados por la armadora de automóviles General Motors como proveedor del año.

Hoy en día, el 90% de su producción es el Soporte de Radiador que es la parte más compleja que realiza, ya que este soporte lleva trabajo de soldadura, estampado, barrenado, ensambles y subensambles de partes estampadas, inspección, inserción de Rivet Nuts y pintura. Este Soporte es realizado en tres diferentes modelos asignados por GM como modelo 1702/1704, modelo 1708 y modelo 1710.

El ensamble del soporte de radiador es realizado básicamente por 2 partes, una es el marco que tiene procesos de subensambles atornillados y procesos de soldadura. La otra parte es el llamado Cross Brace.

El Cross Brace de acero es realizado en la planta de Aurora Canadá y se trae a México para que sea ensamblado sobre las partes que se fabrican en VRK.

Se propone que debido a razones de costos, el Cross Brace de acero sea fabricado en VRK, por lo que se requiere construir una operación que permita hacer siete barrenos al Cross Brace de acero.

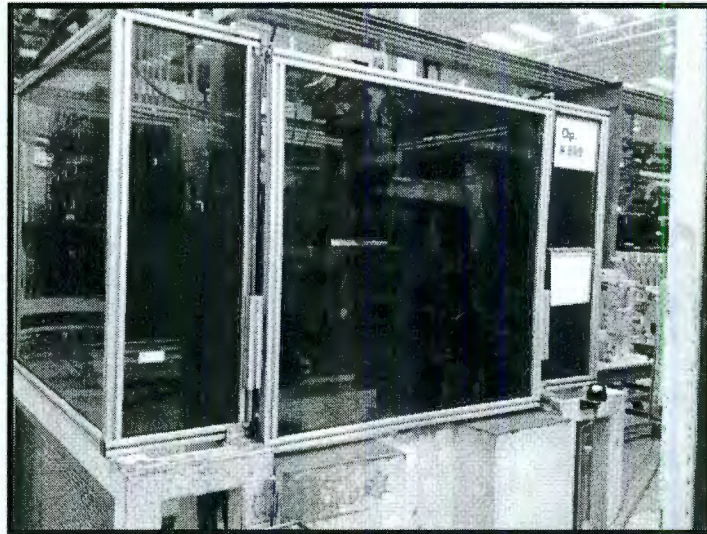
Descripción del proyecto

El proyecto es una máquina que sea capaz de realizar siete perforaciones sobre el Cross Brace de acero, esto deberá ser un proceso totalmente automatizado, que cuente con puerta automática, detección de otros barrenos realizados en un proceso anterior, detección de fallas de la maquina, y ergonomía para restablecerse rápidamente si es que ocurre alguna falla en el sistema cuando el operador esté trabajando en ella.

La máquina es ensamblada por la empresa Mecatronics la cual es una empresa dedicada a la integración que se encargará de realizar los ensambles mecánicos pertinentes para su correcto funcionamiento. Algunas de las partes como la placa donde se encuentran instalados los clamps que sujetan la pieza, algunos poka-yokes y los dispositivos mecánicos donde será montado el Cross Brace se realizará en Canadá.

En cuanto a la parte del control será el tema de este trabajo, donde se establecerá toda la selección de material utilizado, el diseño eléctrico, el método y diagramación de programación.

La maquina se armó mecánicamente en aproximadamente cuatro semanas, por lo que la etapa de eléctrica, electrónica y control no podrá demorar más de tres semanas debido al tiempo que se cuenta con este proyecto, se planea que la máquina sea ensamblada y probada en seis semanas, la maquina que se entregó a VRK armada se muestra en la fig. 2.2.1.

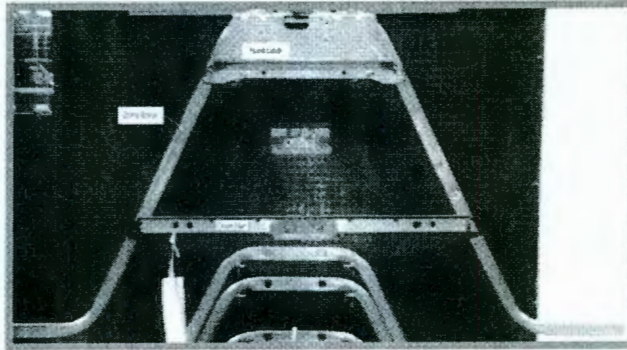


2.1 Operación 860

Entre otras cosas, se hará un análisis de tiempos una vez concretada y finalizada la etapa de control con el método de lean manufacturing; un método creado por la armadora de automóviles Toyota, que nos servirá para poder cumplir con la demanda de partes requerida para esta operación.

Proceso de Manufactura del Cross Brace de Acero

En esta introducción empezaremos por definir la pieza que se va a crear ya que la máquina que se espera obtener como resultado ejecutará el último trabajo a la pieza, por lo tanto, obtendremos como resultado de ésta, la pieza final para ser pintada y ensamblada en el marco de radiador que se fabrica para General Motors.



2.2 Cross Brace de Acero Formado

El Cross Brace de Acero es una pieza fabricada de perfil cuadrado de acero de calibre 20 de 167 cm de longitud. Lleva dos piezas soldadas llamadas Hood latch y cross bar; refuerzos estampados para darle mayor rigidez.

A continuación se enlistan los procesos que se realizan para manufacturar el Cross Brace de acero:

- *Doblado*
- *Barrenado*
- *Punzonado*
- *Dobles en los extremos para darle un cierto ángulo a las bases del Cross*
- *Soldadura Mig*
- *Inserción de Rivet Nuts*

Estos Procesos se hacen en Máquinas automatizadas, procesos anteriores a los que se proponen en este trabajo. A estas máquinas se les denomina con cierto número de operación que es establecida por la planta para poder hacer una fácil identificación de ellas.

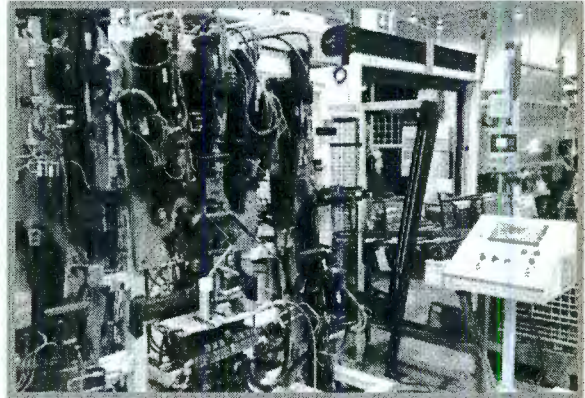
A continuación se hará una breve descripción de lo que hace en cada una de las operaciones anteriores a la operación que se desea construir, con la finalidad de conocer el proceso que llevará la pieza.

Operación número 100

Esta máquina es encargada de dar el doblez al perfil. Esta operación es el primer proceso que se le aplica a la materia prima del Cross Brace de acero y es capaz de realizar tres modelos de Cross Brace diferentes.

Trabaja a Base de Hidráulica y neumática, los dobleces que requieren de mayor esfuerzo, lo realizan cuatro cilindros hidráulicos, dos en la parte baja de la máquina y dos en la parte superior, situados en estas posiciones para dar los dobleces precisos en el Cross de acero.

Los cilindros neumáticos se utilizan para sujetar la pieza en correcta posición y en el caso del Cross Brace de acero se tienen dos cilindros neumáticos situados en las articulaciones hidráulicas de la parte superior, con el objeto de dar el doblez final a la pieza.



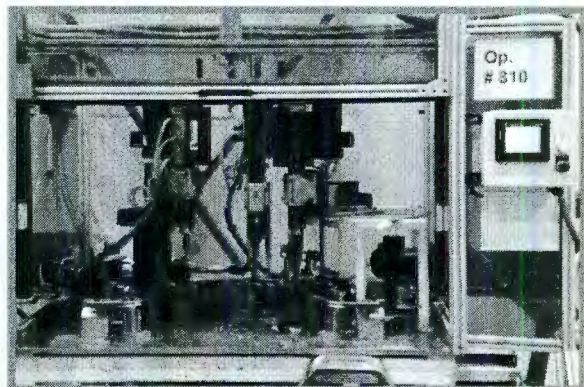
2.3 Operación 100 (Dobladora Marca Wayne Trail)

Operación número 810

Esta máquina es encargada de hacer ocho barrenos en la pieza, cuenta con seis Taladros, tres de ellos verticales en la parte superior como se muestra en la imagen, dos de los taladros se encuentran ubicados a los extremos de la pieza horizontalmente, finalmente un taladro colocado verticalmente, que realiza un barreno en la parte inferior de la pieza.

Cuenta con un Panel View 300 touch screen a color, que permite ver el estado de la máquina, y detectar las fallas con facilidad.

Este proceso es muy similar al que se planea fabricar, la diferencia será un taladro que sólo realiza un barreno en esta operación, además de la posición de los taladros.



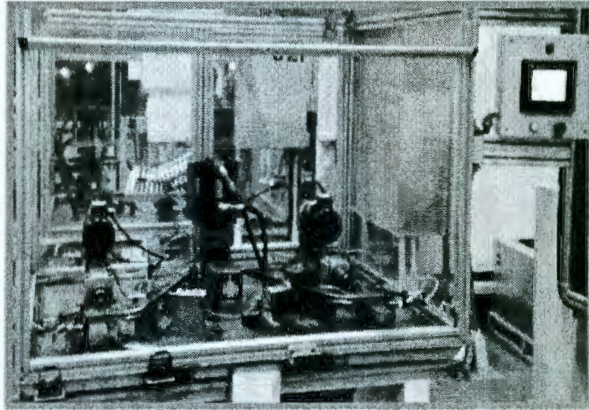
2.4 Operación 810 (Estación de Barrenado Fabricada en VRK)

Operación número 820

Operación encargada de realizar dos barrenos horizontales, con respecto al plano horizontal y dos punzonados verticales, uno de ellos sobre la pieza y el otro por la parte inferior.

Se realizan estos Punzonados debido a que en una de las operaciones siguientes se llevará a cabo la inserción de Rivet Nuts, que tienen la forma de los punzones.

La operación cuenta con un Panel View 600 touch screen a color, su unidad hidráulica es compartida con la de la operación número 830, por lo que se hace una comunicación de tipo paralelo con la programación del PLC para poder compartir esta unidad sin que afecte un proceso al otro.



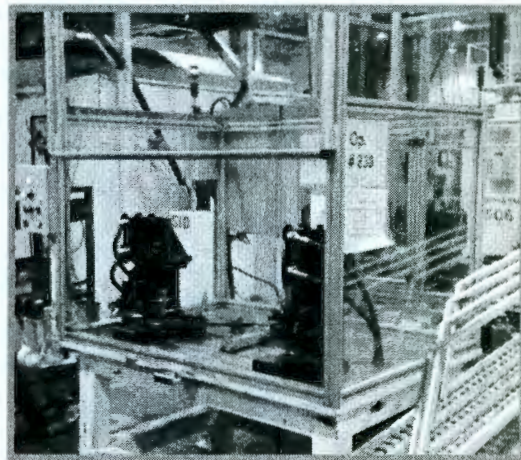
2.5 Operación 820 (Estación de Barrenado y punzonado fabricada por la empresa Raf-Val de México, Programada en

Operación número 830

La función de esta operación es la de hacer un doblado de 6° a la pieza en la parte inferior del Cross debido a que el soporte tiene cierta inclinación en el ensamble de la pieza, por lo que es necesario hacer este proceso para lograr un mejor ajuste de la misma.

El doblado se realiza con dos cilindros hidráulicos, los cuales, al final del vástago tienen una placa con la inclinación requerida, al igual que en la placa que se encuentra fija en la mesa de la máquina, esto hace que al avanzar el vástago del cilindro, se genere un espacio suficiente para contener el perfil del Cross Brace, pero con una inclinación de 6 grados.

Esta máquina cuenta con la detección de un barreno, hecho en la operación 810, con la finalidad de que exista



2.6 Operación 830 (Estación de Doblado fabricada por la empresa Raf-Val de México, Programada en VRK)

repetitividad en la pieza, hacer un sistema de poka-yoke, que hace que la pieza siempre esté en la misma posición. Si no se detecta la posición correcta, no hace el trabajo que debería de realizar.

Cuenta con un sistema de Puerta automática, y aunque no se tiene un Panel View como lo tienen las otras operaciones, por medio de indicadores luminosos se puede saber el estado de la máquina.

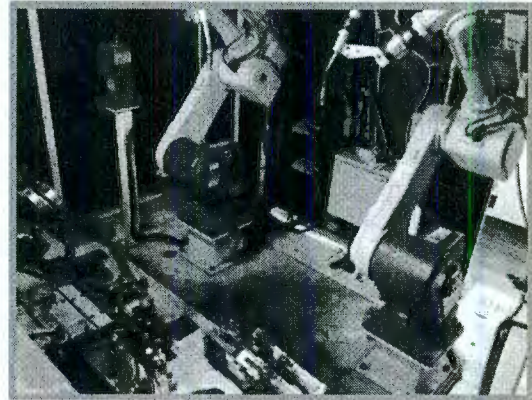
Operación número 840

Esta Operación es una celda de soldadura Mig robotizada, cuenta con dos Robots marca Panasonic de controlador G3, cuenta con un PLC 5/05 para establecer la interface entre la mesa de trabajo y los robots y un Panel View para mostrar el estado de la máquina en general, controlar algunas de las funciones de los robots y controlar el estado de la mesa de trabajo.

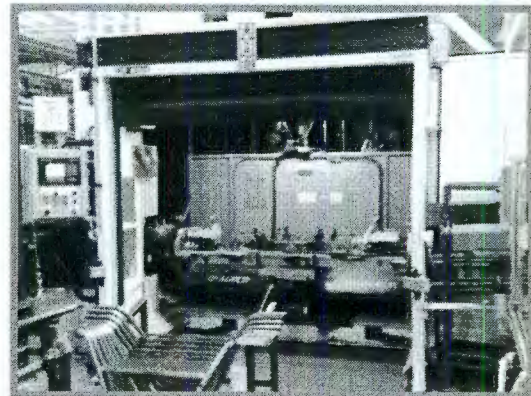
Esta máquina fue construida en Canadá por la empresa integradora Autodyne inc, quienes se encargaron de diseñar la celda completa mecánicamente, además de programar todos los aspectos de la celda.

Esta operación es común en esta planta, debido a que como ya se comentó con anterioridad, la mayor parte de la producción de la planta son parte metálicas estampadas y soldadas y la mayor parte de celdas de soldadura fueron fabricadas por la misma empresa integradora.

La principal función de esta celda es la de soldar el llamado Hood Latch y el cross bar, que son refuerzos metálicos soldados a el Cross Brace de acero para darle resistencia. Estas piezas van soldadas por ambos lados del Cross Brace por lo que se cuenta con una mesa giratoria de 180° de libertad, y los robots se encargan de soldarlo con soldadura de Micro alambre para acero.



2.7 Robots Operación 840



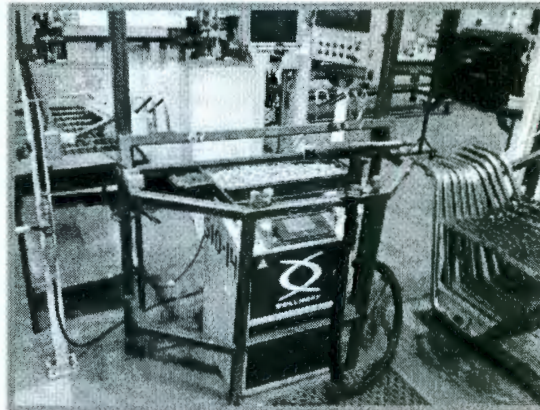
2.8 Operación 840 (Estación de Soldadura fabricada por la empresa Autodyne)

En esta estación de soldadura se cuenta con dos mesas de trabajo, una es el area del operador y la otra mesa es el area de trabajo, cuando la pieza es soldada la mesa de trabajo gira 180° para que dicha pieza soldada quede a la mano del operador, mientras que la pieza que pone el operador es soldada nuevamente por los robots, asi los robots siempre se mantienen trabajando en una pieza nueva.

Operación número 850

La Operación 850 es una estación donde se hace incisión de rivet nuts, que son tuercas que van ancladas por medio del propio material de la tuerca comprimiendose contra el material del Cross Brace, haciendo una presión entre la pared del perfil del Cross Brace y el material rigido donde va la rosca del Rivet Nut.

En esta estación se colocan tres Rivet Nuts de forma hexagonal en las perforaciones realizadas en la estación número 820. Se colocan con una unidad de control Böllhoff de empresa Francesa. La pistola inserta el Rivet Nut con un mandril y ejerce una presión de 1500 PSI con un cilindro hidráulico, produciendo la deformación requerida para que quede anclado a la cara del perfil del Cross Brace.



2.9 Operación 850 (Estación de inserción de Rivet Nuts)

Como se ha podido observar, el Cross Brace lleva diversos procesos complejos de manufactura. La máquina numero 860 deberá ser la que realice los últimos siete barrenos y deberá de verificar algunos de los barrenos que se han realizado en la estación número 810 y los insertos que se aplicaron en la operación número 850, debido a que por cuestiones de calidad, los rivet nuts deben ser correctamente insertados, para que no ocurra por nungun motivo, que las piezas se entreguen al cliente sin alguno de ellos.

La operación contará con un PLC marca Allen Bradley debido a cuestiones de estandarizacion de la planta, un Panel View para el muestreo de fallas y control de la máquina. La selección detallada de cada uno de los materiales incluidos en esta operación será tratado en el desarrollo de este documento.

En esta sección se hará mención de cada uno de los aspectos de la máquina desde el punto de vista teórico con el fin de conocer cada uno de los componentes de los que consta esta operación.

Como ya se sabe, se instalará un PLC, Panel View y partes neumáticas, ya que esto define el principio de funcionamiento de la operación, así que se expondrá de manera breve como funciona cada uno de ellos.

Plc

Los "PLC" (Programmable Logic Controller por sus siglas en inglés) son dispositivos electrónicos muy usados en Automatización Industrial.

Su historia se remonta a finales de la década de 1960 cuando la industria buscó en las nuevas tecnologías electrónicas una solución más eficiente para reemplazar los sistemas de control basados en circuitos eléctricos con relés, interruptores y otros componentes comúnmente utilizados para el control de los sistemas de lógica combinacional.

Hoy en día, los PLC no sólo controlan la lógica de funcionamiento de máquinas, plantas y procesos industriales, sino que también pueden realizar operaciones aritméticas, manejar señales analógicas para realizar estrategias de control, tales como controladores proporcional integral derivativo (PID).

Los PLC actuales pueden comunicarse con otros controladores y computadoras en redes de área local, y son una parte fundamental de los modernos sistemas de control distribuido.

Existen varios lenguajes de programación, tradicionalmente los más utilizados son el diagrama de escalera (Lenguaje Ladder), preferido por los electricistas, lista de instrucciones y programación por estados, aunque se han incorporado lenguajes más intuitivos que permiten implementar algoritmos complejos mediante simples diagramas de flujo más fáciles de interpretar y mantener. Un lenguaje más reciente, preferido por los informáticos y electrónicos, es el FBD (en inglés Function Block Diagram) que emplea compuertas lógicas y bloques con distintas funciones conectados entre sí.

En la programación se pueden incluir diferentes tipos de operandos, desde los más simples como lógica booleana, contadores, temporizadores, contactos, bobinas y operadores matemáticos, hasta operaciones más complejas como manejo de tablas, apuntadores, algoritmos PID y funciones de comunicación multiprotocolo que le permitirían interconectarse con otros dispositivos.

Historia

Los PLC fueron inventados en respuesta a las necesidades de la automatización de la industria automotriz norteamericana por el ingeniero Estadounidense Dick Morley. Antes de los PLC, el control, la secuenciación, y la lógica para la manufactura de automóviles era realizada utilizando relés, contadores, y controladores dedicados. El proceso para actualizar dichas instalaciones en la industria año tras año era muy costoso y consumía mucho tiempo, y los sistemas basados en relés tenían que ser recableados por electricistas especializados. En 1968 GM Hydramatic (la división de transmisiones automáticas de General Motors) ofertó un concurso para una propuesta del reemplazo electrónico de los sistemas cableados.

La propuesta ganadora vino de Bedford Associates de Boston, Massachusetts. El primer PLC, fue designado 084, debido a que fue el proyecto ochenta y cuatro de Bedford Associates. Bedford Associates creó una nueva compañía dedicada al desarrollo, manufactura, venta y servicio para este nuevo producto: Modicon (MODular DIgital CONtroller o Controlador Digital Modular). Una de las personas que trabajó en ese proyecto fue Dick Morley, el que es considerado como "padre" del PLC. La marca Modicon fue vendida en 1977 a Gould Electronics, y posteriormente adquirida por la compañía Alemana AEG y más tarde por Schneider Electric, el actual dueño.

Uno de los primeros modelos 084 que se construyeron se encuentra mostrado en la sede de Modicon en el Norte de Andover, Massachusetts. Fue regalado a Modicon por GM, cuando la unidad fue retirada tras casi veinte años de servicio ininterrumpido.

La industria automotriz es todavía una de las más grandes usuarias de PLC, y Modicon todavía numera algunos de sus modelos de controladores con la terminación ochenta y cuatro. Los PLC son utilizados en muchas diferentes industrias y máquinas tales como máquinas de empaquetado y de semiconductores. Algunas marcas con alto prestigio son ABB Ltd., Koyo, Honeywell, Siemens, Trend Controls, Schneider Electric, Omron, Rockwell (Allen-Bradley), General Electric, Fraz Max, Tesco Controls, Panasonic (Matsushita), Mitsubishi e Isi Matrix Machines.

PLC en comparación con otros sistemas de control

Los PLC están adaptados para un amplio rango de tareas de automatización. Estos son típicos procesos industriales en la manufactura donde el costo de desarrollo y mantenimiento de un sistema de automatización es relativamente alto contra el costo de la automatización, y donde van a existir cambios en el sistema durante toda su vida operacional. Los PLC contienen todo lo necesario para manejar altas cargas de potencia; se requiere poco diseño eléctrico y el problema de diseño se centra en expresar las operaciones y secuencias en la lógica de escalera (o diagramas de funciones). Las aplicaciones de PLC son normalmente hechos a la medida del sistema, por lo que el costo del PLC es bajo comparado con el costo de la contratación del diseñador para un diseño específico que sólo se va a usar una sola vez. Por otro lado, en caso de productos de alta producción, los sistemas de control a medida se amortizan por sí solos rápidamente debido al ahorro en los componentes, lo que provoca que pueda ser una buena elección en vez de una solución "genérica".

Sin embargo, debe ser notado que algunos PLC ya no tienen un precio alto. Los PLC actuales tienen todas las capacidades por algunos cientos de dólares.

Diferentes técnicas son utilizadas para un alto volumen o una simple tarea de automatización, Por ejemplo, una lavadora de uso doméstico puede ser controlada por un temporizador CAM electromecánico costando algunos cuantos dólares en cantidades de producción.

Un diseño basado en un microcontrolador puede ser apropiado donde cientos o miles de unidades deben ser producidas y entonces el costo de desarrollo (diseño de fuentes de alimentación y equipo de entradas y salidas) puede ser dividido en muchas ventas, donde el usuario final no tiene necesidad de alterar el control. Aplicaciones automotrices son un ejemplo, millones de unidades son vendidas cada año, y pocos usuarios finales alteran la programación de estos controladores.

Algunos procesos de control complejos, como los que son utilizados en la industria química, pueden requerir algoritmos y características más allá de la capacidad de PLC de alto nivel. Controladores de alta velocidad también requieren de soluciones a medida; por ejemplo, controles para aviones.

Los PLC pueden incluir lógica para implementar bucles analógicos, "proporcional, integral y derivativo" o un controlador PID. Históricamente, los PLC fueron configurados generalmente con sólo unos pocos bucles de control analógico y un Sistema de Control Distribuido (DCS) en donde los procesos requieren cientos o miles de bucles. Sin embargo, los PLC se han vuelto más poderosos, y las diferencias entre las aplicaciones entre DCS y PLC han quedado menos claras.

Señales analógicas y digitales

Las señales digitales o discretas como los interruptores, son simplemente una señal de On/Off (1 ó 0, Verdadero o Falso, respectivamente). Los botones e interruptores son ejemplos de dispositivos que proporcionan una señal discreta. Las señales discretas son enviadas usando la tensión o la intensidad, donde un rango específico corresponderá al On y otro rango al Off. Un PLC puede utilizar 24V de corriente continua en la E/S donde valores superiores a 22V representan un On, y valores inferiores a 2V representan Off. Inicialmente los PLC sólo tenían E/S discretas.

Las señales analógicas son como controles de volúmenes, con un rango de valores entre 0 y el tope de escala. Esto es normalmente interpretado con valores enteros por el PLC, con varios rangos de precisión dependiendo del dispositivo o del número de bits disponibles para almacenar los datos. Presión, temperatura, flujo, y peso son normalmente representados por señales analógicas. Las señales analógicas pueden usar tensión o intensidad con una magnitud proporcional al valor de la señal que procesamos.

Las entradas de intensidad son menos sensibles al ruido eléctrico (como por ejemplo el arranque de un motor eléctrico) que las entradas de tensión.

Capacidades e/s en los plc modulares

Los PLC modulares tienen un limitado número de conexiones para la entrada y la salida. Normalmente, hay disponibles ampliaciones si el modelo base no tiene suficientes puertos E/S.

Los PLC con forma de rack tienen módulos con procesadores y con módulos de E/S separados y opcionales, que pueden llegar a ocupar varios racks. A menudo hay miles de entradas y salidas, tanto analógicas como digitales. A veces, se usa un puerto serie especial de E/S que se usa para que algunos racks puedan estar colocados a larga distancia del procesador, reduciendo el costo de cables en grandes empresas. Algunos de los PLC actuales pueden comunicarse mediante un amplio tipo de comunicaciones incluidas RS-485, coaxial, e incluso Ethernet para el control de las entradas salidas con redes a velocidades de 100 Mbps.

Los PLC usados en grandes sistemas de E/S tienen comunicaciones punto a punto entre los procesadores. Esto permite separar partes de un proceso complejo para tener controles individuales mientras se permita a los subsistemas comunicarse mediante Enlaces. Estos enlaces son usados a menudo por dispositivos HMI, keypads o estaciones de trabajo basados en PC.

El número medio de entradas de un PLC es 3 veces el de salidas, tanto en analógico como en digital. Las entradas "extra" vienen de la necesidad de tener métodos redundantes para controlar apropiadamente los dispositivos, y de necesitar siempre más controles de entrada para satisfacer la realimentación de los dispositivos conectados.

Programación

Los primeros PLC, en la primera mitad de los 80, eran programados usando sistemas de programación propietarios o terminales de programación especializados, que a menudo tenían teclas de funciones dedicadas que representaban los elementos lógicos de los programas de PLC. Los programas eran guardados en cintas. Más recientemente, los programas PLC son escritos en aplicaciones especiales en una computadora, y luego son descargados directamente mediante un cable o una red al PLC. Los PLC viejos usan una memoria no volátil (magnetic core memory) pero ahora los programas son guardados en una EEPROM con batería propia o en otros sistemas de memoria no volátil como las memorias flash.

Los primeros PLC fueron diseñados para ser usados por electricistas que podían aprender a programar los PLC en el trabajo. Estos PLC eran programados con "lógica de escalera" ("ladder logic"). Los PLC modernos pueden ser programados de muchas formas, desde la lógica de escalera hasta lenguajes de programación tradicionales como el "BASIC" o "C". Otro método es usar la Lógica de Estados (State Logic), un lenguaje de programación de alto nivel diseñado para programas PLC basándose en los diagramas de transición de estados.

Recientemente, el estándar internacional IEC 61131-3 se está volviendo muy popular. IEC 61131-3 define cinco lenguajes de programación para los sistemas de control programables: FBD (Function block diagram), LD (Ladder diagram), ST (Structured text, similar al lenguaje de programación Pascal), IL (Instruction list) y SFC (Sequential function chart).

Mientras que los conceptos fundamentales de la programación del PLC son comunes a todos los fabricantes, las diferencias en el direccionamiento E/S, la organización de la memoria y el conjunto de instrucciones hace que los programas de los PLC nunca se puedan usar entre diversos fabricantes. Incluso dentro de la misma línea de productos de un solo fabricante, diversos modelos pueden no ser directamente compatibles.

Comunicaciones

Las formas como los PLC intercambian datos con otros dispositivos son muy variadas. Típicamente un PLC puede tener integrado puertos de comunicaciones seriales que pueden cumplir con distintos estándares de acuerdo al fabricante. Estos puertos pueden ser de los siguientes tipos:

- RS232
- RS485
- RS422
- DH+
- Ethernet

Sobre estos tipos de puertos de hardware las comunicaciones se establecen utilizando algún tipo de protocolo o lenguaje de comunicaciones. En esencia un protocolo de comunicaciones define la manera como los datos son empaquetados para su transmisión y como son codificados. De estos protocolos los más conocidos son:

- Modbus
- ProfiBus
- DeviceNet

Muchos fabricantes además ofrecen distintas maneras de comunicar sus PLC con el mundo exterior mediante esquemas de hardware y software protegidos por patentes y leyes de derecho de autor.

Interfaz hombre maquina (hmi human machine interface)

Los PLC necesitan poder interactuar con la gente para la configuración, las alarmas y el control diario. Para este propósito se emplean los interfaces hombre-máquina HMI.

Un sistema simple puede usar botones y luces para interactuar con el usuario. Las pantallas de texto están disponibles, al igual que las pantallas táctiles. La mayoría de los PLC modernos pueden comunicarse a través de una red con otros sistemas, por ejemplo, con una computadora con SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition).

Las interfaces Hombre-Máquina son utilizadas para monitorear los procesos. En la actualidad existen diversas compañías que fabrican una gran variedad de dispositivos que muestran, monitorean, controlan y registran todos los cambios efectuados en un proceso en específico.

Conceptos básicos de neumática

La neumática constituye una herramienta muy importante dentro del control automático en la industria, enumeramos aquí los conceptos más importantes destinados a operarios y encargados de mantenimiento

El aire comprimido es una de las formas de energía más antiguas que conoce el hombre y aprovecha para reforzar sus recursos físicos.

El primero del que sabemos con seguridad es que se ocupó de la neumática, es decir, de la utilización del aire comprimido como elemento de trabajo, fue el griego KTESIBIOS. Hace más de dos mil años, construyó una catapulta de aire comprimido. Uno de los primeros libros acerca del empleo del aire comprimido como energía procede del siglo I de nuestra era, y describe mecanismos accionados por medio de aire caliente.

De los antiguos griegos procede la expresión "Pneuma", que designa la respiración, el viento y, en filosofía, también el alma.

Como derivación de la palabra "Pneuma" se obtuvo, entre otras cosas el concepto "Neumática que trata los movimientos y procesos del aire".

Es cierto que con anterioridad ya existían algunas aplicaciones y ramos de explotación como por ejemplo en la minería, en la industria de la construcción y en los ferrocarriles (frenos de aire comprimido).

Ventajas de la Neumática

- El aire es de fácil captación y abunda en la tierra
- El aire no posee propiedades explosivas, por lo que no existen riesgos de chispas.
- Los actuadores pueden trabajar a velocidades razonablemente altas y fácilmente regulables
- El trabajo con aire no daña los componentes de un circuito por efecto de golpes de ariete.
- Las sobrecargas no constituyen situaciones peligrosas o que dañen los equipos en forma permanente.
- Los cambios de temperatura no afectan en forma significativa.
- Energía limpia
- Cambios instantáneos de sentido

Desventajas de la neumática

- En circuitos muy extensos se producen pérdidas de cargas considerables
- Requiere de instalaciones especiales para recuperar el aire previamente empleado
- Las presiones a las que trabajan normalmente, no permiten aplicar grandes fuerzas
- Altos niveles de ruido generado por la descarga del aire hacia la atmósfera

Válvulas de control neumático

Estas válvulas son los componentes que determinan el camino que ha de tomar la corriente de aire, a saber, principalmente puesta en marcha y paro (Start-Stop).

Representación esquemática de las válvulas

Para representar las válvulas distribuidoras en los esquemas de circuito se utilizan símbolos; éstos no dan ninguna orientación sobre el método constructivo de la válvula; solamente indican su función.

Las posiciones de las válvulas distribuidoras se representan por medio de cuadrados. La cantidad de cuadrados yuxtapuestos indica la cantidad de posiciones de la válvula distribuidora. El funcionamiento se representa esquemáticamente en el interior de las casillas (cuadros). Las líneas representan tuberías o conductos. Las flechas, el sentido de circulación del fluido. Las posiciones de cierre dentro de las casillas se representan mediante líneas transversales. La unión de conductos o tuberías se representa mediante un punto. Las conexiones (entradas y salidas) se representan por medio de trazos unidos a la casilla que esquematiza la posición de reposo o inicial. La otra posición se obtiene desplazando lateralmente los cuadrados, hasta que las

conexiones coincidan. Las posiciones pueden distinguirse por medio de letras minúsculas a, b, c y 0.

Por posición de reposo se entiende, en el caso de válvulas con dispositivo de reposición, p. ej., un muelle, aquella posición que las piezas móviles ocupan cuando la válvula no está conectada.

La posición inicial es la que tienen las piezas móviles de la válvula después del montaje de ésta, establecimiento de la presión y, en caso dado conexión de la tensión eléctrica. Es la posición por medio de la cual comienza el programa preestablecido.

Conductos de escape sin empalme de tubo (aire evacuado a la atmósfera). Triángulo directamente junto al símbolo.

Conductos de escape con empalme de tubo (aire evacuado a un punto de reunión). Triángulo ligeramente separado del símbolo.

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

- 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

Diseño eléctrico y neumático

Para poder hacer un diseño de los diagramas eléctricos es necesario saber cuáles son los materiales y hacer una selección correcta de lo que se va a ocupar. Es importante considerar materia para que en una posible modificación se pueda hacer la integración tanto de componentes neumáticos, eléctricos, entradas y salidas de los módulos del PLC.

El material neumático se seleccionó primeramente por cuestiones de estandarización de las maquinas la marca Numatics, debido a que muchas de las operaciones cuentan con mainfolds, Unidades de Mantenimiento, Válvulas de Control, de marca Numatics por lo que esta máquina utilizará válvulas, manifold y unidad de mantenimiento de la misma marca.

El material eléctrico al igual que el material neumático se seleccionó dependiendo de la marca de los componentes que se encuentran en almacén, en el caso de los componentes eléctricos se seleccionó en su mayoría componentes de la marca Rockwell (Allen-Bradley). En el caso de los componentes eléctricos, se seleccionan que tipo de componentes a utilizar haciendo un análisis de cuáles son los sistemas automatizados que utilizará la maquina y los riesgos sobre el operador, debido a que el operador tiene que ser resguardado en toda instancia cuando la puerta se encuentre abierta, puesto que dentro de la maquina se tienen taladros y clamps que podrían ocasionar un daño terrible al operador si éste es atrapado o si llega a cometer algún error por equivocación, al mover algún componente que le ocasione una lesión. Por este motivo se debe hacer una redundancia en cuestión eléctrica además de hacerlo con la programación del PLC para que el operador no sufra lesiones por ningún motivo.

A continuación se mencionan algunos de los aspectos que serán automatizados y los componentes seleccionados para hacer un sistema de control redundante:

- *Sistema automático de apertura y cierre de puerta:* Para la puerta automática se necesitan componentes que indiquen eléctricamente que la puerta está cerrada y asegurar que el operador por ningún motivo quede atrapado en el interior de la máquina. Para ello se instalará un relevador de seguridad de la marca Allen Bradley el cual cuenta con dos canales funcionando como un sistema "AND", es decir, que si y sólo si se cumplen ambas condiciones, se habilitará el relevador mostrándonos una señal de "Puerta cerrada", la cual tomaremos en cuenta en el PLC y también en la habilitación de el voltaje de alimentación de los taladros y las salidas del PLC.

- *Encendido de los Motores de Taladros:* El encendido de los taladros, como ya se mencionó será sólo si la puerta esté cerrada, pero además incluiremos contactores de seguridad para la habilitación del voltaje a 480V y se incluirá un protector de sobrecorriente a cada uno de los motores con el objeto de protegernos ante un pico de corriente o cuando el motor del taladro se atore cuando la broca perfora y sea el protector del motor quien se bloqué y no el motor del motor quien se quemé.
- *Control Maestro Encendido:* Se utilizará un relevador de seguridad para el circuito de paros de emergencia e interlocks de seguridad. La estación cuenta con una puerta trasera para poder sacar la charola de la rebaba en la parte posterior de la maquina, esto es, que el operador tendrá acceso a la parte donde se encuentran instalados dos taladros, por lo que es necesario indicar a la máquina cuando alguna de estas puertas es abierta y controlar eléctricamente el paro y deshabilitación de la misma, con esto, si algún operador quiere operarla mientras alguna puerta esté abierta, la máquina estará bloqueada y apagada debido a los interlocks de seguridad de las puertas traseras o por algún paro de emergencia presionado. Se utiliza el relevador de seguridad para hacer que el sistema se enclave y sea necesario de un reseteo del paro de emergencia para poder arrancar de nuevo la máquina y poder operarla.
- *PLC:* El PLC que se diseño para este proyecto fue un SLC500, estos PLC son modulares y no cuentan por si solos con un modulo de entradas y salidas, por lo que se dispone de un Rack de 4 ranuras donde contiene el CPU 5/05 que tiene comunicación Ethernet y RS232, 16Kb de memoria interna para almacenamiento de código de programación, un módulo de 32 entradas, un módulo de 16 entradas y un módulo de 32 salidas. Como ya se mostró en los diagramas esquemáticos eléctricos, estas entradas y salidas son suficientes para controlar todo el proceso y posibilidad de agregar funciones a la máquina sin tener que modificar la parte eléctrica. Otro de los puntos decisivos de la selección de este procesador es que la mayor parte de los procesos de otras máquinas cuentan con un procesador similar a este, lo que hace que la planta cuente con un sistema de monitoreo por internet y la utilización de un sistema SCADA, donde una PC puede monitorear las variables más críticas, por ejemplo; fallas, total de partes producidas, tiempo ciclo de la máquina, etc.
- *Fusibles de Protección:* Se utilizarán fusibles para proteger todos los componentes eléctricos conectados en el tablero eléctrico, por ejemplo: los picos de corriente, ya que algunos de los ellos son muy sensibles a las elevaciones bruscas de corriente y podrían tener un daño permanente.
- *Sistema de comunicación:* La operación tendrá un sistema de comunicación vía Ethernet debido a que el Panel View 1000 de la marca Allen Bradley y el PLC 5/05 que se seleccionó para este proyecto cuenta con una comunicación de este

tipo, además de poder conectar el proceso a la red industrial de Ethernet con el que cuenta la planta. Por este motivo se cuenta con un switch Ethernet de la marca Beckhoff para poder hacer los enlaces del PLC, Panel View, y la red industrial.

- *Sistema de monitoreo y control para el operador:* La máquina dispondrá de un Panel View 1000 de la marca Allen Bradley, Touchscreen a color, en donde el operador tendrá todas las funciones de forma amigable, se podrán hacer chequeos de el estado de cada uno de los sensores de la máquina, con el objeto de tener una fácil detección de las fallas, una pantalla principal donde desplegará todas las anomalías, botones para hacer un movimiento manual, botones para selección entre modo manual y modo automático, configuraciones de la máquina, por ejemplo, para deshabilitar o habilitar la detección de la broca de cada uno de los taladros, y otras funciones.

Los diagramas eléctricos y neumáticos del trabajo realizado en la operación 860 se incluyen en el ANEXO A de este documento.

* La lista del material de la maquina y los diagramas eléctricos y neumáticos es la documentación original entregada a la empresa y están en el idioma inglés por requerimiento de VRK

** El Diagrama de escalera del programa final del PLC se encuentra en el "Anexo B".

*Diseño de lógica de programación***

Se ha podido observar en el transcurso del proyecto que el diseño y creación de la máquina gira entorno de la estandarización de los procesos de la planta, la programación no es la excepción.

La programación deberá ser al igual que los diagramas eléctricos y neumáticos el seguimiento a un protocolo en cuanto a la estructura o esqueleto del diagrama Ladder, todo será programado en el software de RSLogix500 de la empresa Rockwell Automation (Allen Bradley) ya que el procesador del PLC es un 5/05 (CPU de 16Kb de memoria ROM con puerto de comunicaciones Ethernet y RS232).

A grandes rasgos la estructura de la programación deberá seguir los siguientes aspectos:

- La programación se llevará a cabo en diferentes ladders organizándolos por la función que realiza, es decir, que se llevará un ladder que sólo controlará las entradas, otro que controlará las salidas, etc.
- Los registros de entradas y de salidas deberán de llevar un orden de acuerdo a lo que se esté controlando, y todos los registros de entradas y salidas físicas serán asignadas a referencias cruzadas binarias de memoria del CPU.
- El ladder principal se encargará de llamar a las subrutinas de control, entradas, salidas, registros del Panel View, fallas, etc.
- El programa deberá llevar registros de conteos de partes terminadas totales, tiempos de ciclo y cualquier otro requerimiento que sea útil para producción.

Referencias Cruzadas

Las referencias cruzadas son los registros internos de memoria con los que trabaja el procesador, es decir, variables que podemos utilizar con el fin de hacer un apoyo, un método de programación ordenada y realizar funciones avanzadas para el desarrollo de la programación del PLC.

Otro de los propósitos de utilizar las referencias cruzadas, es por el empleo del Panel View, ya que los registros que se escriben el Panel son registros internos, pues la comunicación entre el PLC y la pantalla se hace por medio de una red, y no se tienen salidas o entradas físicas.

Los registros se identifican por medio de letras, definiendo cada letra como una variable, el número consecutivo es el número de variable que se asigna a cada registro. Este número no se puede repetir, ya que sirve para identificar cada variable. Las variables pueden ser de tipo: salida (O), Entrada (I), Estado del CPU (S). Las variables anteriores no pueden ser modificadas y tampoco se puede agregar más registros de este tipo, debido a que las entradas y salidas son registros físicos, es decir, son los módulos que se tienen conectados, en general son los registros de donde el procesador verifica

el estado de las entradas y salidas del PLC. La variable de Estado de CPU (S) es un registro informativo de el estado del procesador, aquí contiene todas las operaciones aritméticas, Binario (B), Temporizadores (T), Contadores (C), Control (R), Enteros (N), Flotantes (F), etc.

Las referencias cruzadas tienen que ir organizadas por grupos de funciones, es decir, se agregarán registros de memoria para almacenar entradas, salidas, comandos de Panel View, registros de control, etc.

La manera en que los registros de memoria quedarán organizados será de la siguiente:

- O0: Registro del módulo físico de salidas, se cuenta con dos palabras de 16 bits cada uno, debido a que se instaló un módulo de 32 bits de salida.
- I1: Registro de los módulos físicos de entradas, se cuentan con 3 palabras de 16 bits cada uno, debido a que se instaló un módulo de 32 bits de entrada y uno de 16 bits.
- B3: Registro de Binarios utilizado para almacenar los registros de control para el secuenciado de los taladros y secuencias generales de la máquina.
- T4: Registro de temporizadores. Se encuentran todos los registros que se ocupan para hacer tiempos de espera para fallas, en control, y otros retardos.
- R6: registros utilizados para el secuenciado de control.
- N7: Se utiliza una sola palabra de este registro para mostrar en el Panel View los estados del secuenciador.
- N9: Registro de enteros utilizado para desplegar mensajes, registro del tiempo ciclo de la máquina, conteo de piezas totales y controles de reset del Panel View.
- B13: Registro de binarios para almacenar las secuencias de control de salidas.
- B23: Registro de binarios para almacenar las secuencias de control de salidas de movimientos de taladros.
- B43: Registro utilizado para activar los indicadores de los secuenciadores en el Panel View.
- B44: Registro de bits internos de condiciones para el control y bits de fallas.

- B45: Registros de entradas del PLC
- B46: Registros de salidas del PLC

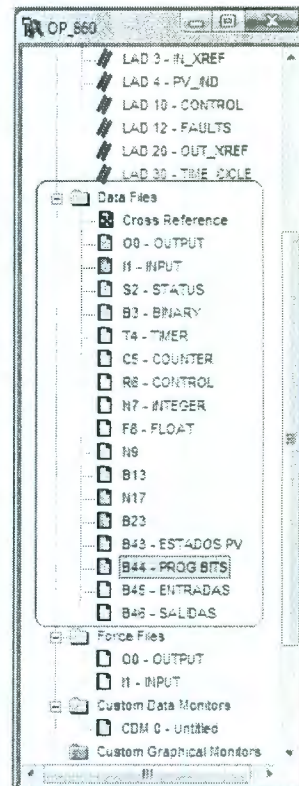
En la figura 4.1, se muestra los registros creados en el programa y donde los podemos localizar en el software RSLogix500. Los registros que se encuentran en la imagen que no están descritos en la lista anterior son elementos no utilizados en la lógica de programación.

A continuación se describirá en detalle cómo se sigue la lógica de programación de cada uno de los ladders del programa del PLC, mencionados anteriormente. Los Ladder son subrutinas creadas para el desarrollo del programa, en este caso, cada uno de los ladders representa una lógica para ejecutar una función importante de la operación de la máquina.

En el recuadro remarcado en rojo de la figura 4.2, se muestran los ladder contenidos en el programa que cumplen con la demanda de la planta. La programación sigue el protocolo separando la programación en subrutinas que ejecutan una parte del programa.

Las partes de las que se componen el programa se dividió de la siguiente manera:

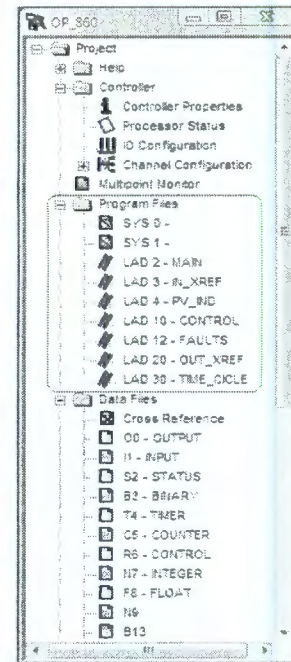
- Main: Ejecuta la llamada a subrutinas. En este ladder se utilizan las funciones "Jump to subroutine", encargada de mandar llamar a cada una de las rutinas del programa del PLC, se utilizan algunas otras funciones básicas como "Output Latched", y "Output Unlatched", las cuales se utilizan para tener registros internos siempre encendido y uno que se encuentra siempre apagado.
- IN_XREF: Hace la transición de elementos de entradas físicas a elementos de memoria en referencias cruzadas, con simples asignaciones directas de una entrada (Contacto normalmente abierto, contacto normalmente cerrado) a una salida (Output energized "OTE"). Se observa a partir del rung 31 al 39, se hacen las asignaciones a un estado de memoria de los avances de los taladros, lo que se observa en los rungs es que contienen un "time on delay (TON)", con este arreglo lo que se hace es asegurar que el sensor está detectando el avance y no una falsa detección de rebaba o cualquier otro objeto que active momentáneamente el sensor, así se asegura que el taladro realizó el barreno correspondiente. En el rung 44 se hacen algunos arreglos adicionales de



4.1 Se muestra las referencias cruzadas del programa enmarcadas en el recuadro rojo

entradas, es decir, se asigna a un solo bit el estado de otros bits para formar un conjunto, por ejemplo, si el clamp 1 se encuentra avanzado y el clamp 2 se encuentra avanzado, activa una señal de “Clamps Avanzados” para mostrar una totalidad y no independientes.

- PV_IND: Hace las funciones de todos los indicadores y mensajes de algunas pantallas del Panel View. Los comentarios de cada rung explica lo que hacen cada una de las funciones “MOV” donde lo que se hace es mover un valor de un entero a un registro, el registro al que se mueve es el control de algún mensaje contenido en la pantalla principal del Panel View, por ejemplo. El Panel View cuenta con 2 mensajes en la pantalla principal, el mensaje central superior se controla con el registro N9:214, el cual contiene 4 estados diferentes, mostrados en los comentarios del rung 0000 de la página 83 de PV_IND. El registro N9:212, contiene los valores enteros de fallas, estos valores se identifican como mensajes en el recuadro de mensajes central en la pantalla principal del Panel View. A partir del rung 0004 se observan los diferentes bits de falla que tiene la



4.2 Ladders del Proyecto en RSLogix de la OP860

máquina y cuál es el valor del mensaje que se desea desplegar. El ladder también contiene las funciones de deshabilitación de broca que se activan o desactivan desde el Panel View, las funciones de la torreta y por último la sección de indicadores del estado del secuenciadora partir del rung 0046, donde se hace un arreglo que mueve el registro que contiene los pasos de los secuenciadores a un registro que se utiliza para activar unos indicadores en una pantalla especial del Panel View, que muestra el estado actual del progreso del secuenciador, un arreglo que muestra el estado actual de los sensores y con la función XOR de estos dos registros, que realiza una operación Lógica activando un indicador en color rojo si es que el registro de algún paso de secuenciador es diferente al estado actual del sensor, y manteniendo el indicador rojo apagado, si el registro es igual. Este procedimiento se realizó para hacer fácil y rápida la detección de fallas de la máquina, y el operador fácilmente puede notar cuando ocurre alguna anomalía en la máquina, por ejemplo, si en el paso 1 la puerta debe estar cerrada, y la válvula neumática por alguna razón se queda pegada, en el Panel View se muestra el indicador de puerta cerrada en verde en la columna de SQ, pero el sensor no ha detectado que la puerta se encuentra cerrada, por lo que en el Panel View en la columna “S” (estado actual de Sensor) se muestra apagado debido a que no ha detectado, la operación XOR realiza la operación lógica del registro de puerta cerrada del secuenciador el cual se encuentra encendido y el registro del sensor que se encuentra apagado así que 1 XOR 0 pone el registro

del resultado en 1 y el indicador de la columna de "F" (Falla) en la pantalla del Panel View se activará prendiendo de color rojo.

- CONTROL: Ejecuta las funciones de Control de la máquina, secuenciado etc. En este ladder se encuentran las funciones de los secuenciadores de comparación (sequencer compare SQC), el cual contiene un registro binario para compararlo con otro registro, cuando la palabra que se encuentra como fuente, aplicándole la máscara, es igual al registro de secuenciado, activa el bit de control R6:X/FD, por ejemplo, en el primer secuenciador se tiene como fuente, el registro de entradas (que ya se había acomodado en orden en el ladder de IN_XFER), el archivo que contiene el orden de secuenciado es el registro donde se indicará que bits de las entradas deberán estar prendidas y cuales deberán estar apagadas en el paso en el que se encuentre el secuenciador. La longitud indica cuantos pasos tendrá la secuencia de la máquina, que en nuestro caso serán 8 pasos secuenciales que serán ordenados de la siguiente manera:
 - Paso 0: la maquina se encuentra en posición de Home (Todos los taladros retraídos, puerta abierta, clamps abiertos, etc.), y espera a que el operador coloque una pieza. En este paso ninguna válvula neumática deberá estar encendida debido a que cuando la máquina no se encuentra operando, pero sí encendida, las válvulas no pueden quedar energizadas pues su bobina se podría quemar.
 - Paso 1: Cierra la puerta y clampea la pieza
 - Paso 2: Avanza los cilindros de Poka-yokes (Detección de 3 barrenos y 3 Rivet Nuts) y habilita los taladros
 - Paso 3: Retorna los cilindros de los poka-yokes, deja habilitados los taladros y avanza todos los taladros a perforar la pieza, las deslizaderas de los taladros 4 y 5 deberán estar posicionados para realizar el barreno exterior de la pieza.
 - Paso 4: Retoman todos los cilindros de los taladros
 - Paso 5: avanzan las deslizaderas de los taladros 4 y 5 hacia el barreno interior.
 - Paso 6: Avanzan los taladros 4 y 5
 - Paso 7: Retorna los taladros 4 y 5, Retorno de deslizaderas hacia el barreno exterior del Cross, en posición de home.
 - Paso 8: Deshabilita los taladros, abre la puerta y abre los clamps, espera a que el operador retire la pieza para poder restablecer el ciclo.

Cada uno de estos pasos cambiará dependiendo de la función que se encuentre realizando, debido a que cuando se avancen los taladros, o se cierre la puerta por ejemplo, el registro de entradas cambiará porque los sensores detectarán que ya se avanzó o que se cerró la puerta, entonces el SQC activará el bit de FD de la palabra de control correspondiente cuando el registro de entradas sea igual al registro que se generó con las condiciones que debe realizar la máquina, con esta señal, se activa un bit que indica que las condiciones de secuenciado son correctas con todos los registros de los secuenciadores, es decir R6:0/FD, R6:1/FD, R6:2/FD, que son los registros de control de los secuenciadores de los sensores de la máquina (registro B45:0 sensores generales, B45:1 sensores de detección de parte y B45:2 sensores de detección de broca), con este bit se hace avanzar la posición de la palabra del secuenciador (R6:0.POS, R6:1.POS y R6:2.POS), agregando un 1 con la función "ADD" (rung 0018), las condiciones adicionales que preceden la función son para esperar a que los motores alcancen su velocidad nominal antes de que empiecen a perforar la pieza. Los registros de control R6:4, R6:5, R6:6, R6:7 y R6:8 se utilizan para la secuencia de avance de los 5 taladros y para el avance de la deslizadera de los taladros 4 y 5. En el rung 0010 se agrega una condición de una falla que se refiere a falla de avance de los poka-yokes, este rung se incluye debido a que deberá desplegar un mensaje de falla pero no deja realizar el proceso si es que alguno de los barrenos o Rivet Nuts instalados no se detectó, así que el paso secuencial se mueve al paso 8 para esperar a que el operador retire la pieza defectuosa y comience el ciclo nuevamente. En el Rung 0025 se hace el reseteo de la posición del secuenciador, cuando se cumplen las condiciones del paso 8, se agrega uno a la posición del secuenciador obteniendo un nueve en la posición así que la condición del rung es con una función GEQ (Grater than or Equal) de la posición de control de cualquier secuenciador, si cualquiera de ellos es mayor que 8 se mueve un 0 a la posición del secuenciador, es decir, se reinicia el ciclo de la máquina. Es de este modo que el ladder de control mueve la posición del secuenciador de manera automática. Los registros de los secuenciadores están almacenados en el registro B3:1 al B3:179, donde cada secuenciador ocupa ocho palabras cada uno, es decir, una palabra por cada paso del secuenciador, de este modo, el secuenciador cuando avanza de una posición a otra, el valor del registro cambia a la palabra siguiente. El parámetro "mascara" es un registro para realizar una operación lógica AND a la palabra de entrada. El objetivo de esta característica es seleccionar cuales son los bits que nos interesa comparar de la palabra de entrada. Las palabras que se utilizan como registros de mascarar son: B3:0 para R6:0, B3:10 para R6:1, B3:20 para R6:2, B3:90 para R6:4, B3:110 para R6:5, B3:130 para R6:6, B3:150 para R6:7, B3:170 para R6:8.

- FAULTS:** Hace la lógica para desplegar los códigos de falla de la máquina y bloquea el proceso cuando cualquier bit de falla se presenta. El proceso de activación de fallas es chequeando la salida del PLC que se encuentra activada, algunas condiciones de la máquina (por ejemplo que se encuentre encendida) y el bit del sensor que se espera obtener cuando la salida del PLC esta activada, estas condiciones, activan un timer de espera para dar tiempo a que los actuadores alcancen la posición del sensor, cuando el tiempo del timer se vence, activa un bit, dejándolo enclavado. En el rung 0034, se hace la comparación si es que cualquiera de las palabras que contienen los bits de falla es diferente de cero, se activará un bit que se denomina como falla general, este bit es el que se encuentra en las condiciones para agregar el paso al secuenciador, si es que el bit de falla general está en alto los secuenciadores no pasarán al siguiente paso. El bit que queda enclavado, es el bit que se utiliza para desplegar los mensajes de fallas en el Panel View.
- OUT_XREF:** Hace la transición de elementos de memoria en referencias cruzadas a elementos de salidas físicas. Este ladder contiene todos los secuenciadores de salidas. El secuenciador de salida (SQO) funciona muy similar a como lo hace el Secuencer compare (explicado en el punto de control), la diferencia entre ambas funciones, es que el SQO no compara; realiza una acción. La palabra de archivo es, al igual que en el secuenciador de comparación, un registro donde se almacenan las funciones que se espera obtener como salida, en este caso el registro de archivo. Por ejemplo del secuenciador de salida para R6:0 es B13:0, es decir, cuando la posición de R6:0, se encuentre en 0 el SQO moverá el registro B13:0 al destino, que en este caso es B46:0, el cual es el registro que se tienen de salidas, cuando el secuenciador se encuentre en la posición 1, moverá lo que contenga la palabra B13:1 al registro B46:0 y así consecutivamente. Como se puede observar, los registros de control son los mismos que utilizan los secuenciadores de comparación, por lo que el ladder de control es el que dirige tanto los secuenciadores de comparaciones de entradas como los secuenciadores de salidas. En los rungs consecutivos a los secuenciadores de salidas se hace el direccionamiento a las salidas físicas del PLC debido a que los secuenciadores mueven los registros de archivo a otros registros de salida, pero no los mueve directamente a las salidas físicas del PLC, esto se debe a que se cuenta con un modo manual, y desde el Panel View se puede tener control de cada uno de los taladros, deslizaderas de taladros 4 y 5, abrir y cerrar la puerta, etc. Algunas de las salidas contienen algunas otras restricciones, esto se debe a que no todas las salidas pueden ser activadas indistintamente, por ejemplo, los movimientos de las deslizaderas de los taladros sólo se pueden efectuar hasta que los taladros 4 y 5 se encuentren en posición de retorno ya que si se mueven las deslizaderas mientras los taladros se encuentran avanzados, se rompen las brocas y el taladro podría sufrir algún daño permanente, por esto si los movimientos se hacen manualmente, el operador podría equivocarse, por ello se debe de restringir el movimiento de las deslizaderas.

- TIME_CYCLE: Genera el registro de partes totales y tiempo ciclo total de la máquina. El tiempo ciclo de la máquina es medido desde que el secuenciador es mayor que cero, así cuando el secuenciador inicia el ciclo automático, el temporizador empieza a contar, en este caso el temporizador solo tendrá que seguir su curso, no es necesario poner un valor de preset, debido a que no esperamos que termine una cuenta, sólo se espera que el temporizador indique cuanto tiempo es el que lleva la máquina en ciclo, con objeto de saber aproximadamente si cumplirá con el requerimiento del cliente, por lo tanto el valor acumulado del contador se mueve a un registro entero el cual será el valor que el Panel View indicará en la pantalla principal. El valor del acumulado del temporizador se moverá al registro N9:0 cuando la máquina se encuentre en el paso 7 del secuenciador, justo antes de que empiece a abrir la puerta, si este valor empieza a incrementarse, significará que las brocas ya no tienen filo y será necesario cambiarlas. En la parte inferior del ladder tenemos la sección en donde se hace el conteo de partes totales de la máquina, la función OSR, sirve para enviar la señal sólo cuando la señal de escalón sube pero sólo en el ciclo de un conteo de reloj, es decir, si el pulso dura 1 segundo encendido, la función One shot rising enviará el pulso positivo lo que dura un ciclo de reloj interno de procesador, y hasta que la señal se apague y se encienda de nuevo, hasta entonces enviará nuevamente un pulso positivo en un intervalo de un ciclo de reloj, se agregó la función para estar seguros de que sólo cuando se envíe el pulso positivo siempre asegurar de que será una pieza la que se cuente, y evitar que cuente partes de más dejando el pulso habilitado siempre que la posición del secuenciador llegue a 0. El último rung de este ladder contiene el pulso que envía el Panel View para mover un valor de cero al registro N9:1 de contadores.

Configuración del canal Ethernet

La configuración de Ethernet es relativamente sencilla, lo único que se debe de tener en mente desde el diseño, es *¿cuál será la dirección IP que se va a utilizar en la maquina?*, debido a que este valor será fijo. La dirección IP es una dirección de la red en donde se identificará el dispositivo que se conectará a la red, por lo que la dirección deberá ser única en la red Ethernet que se tenga.

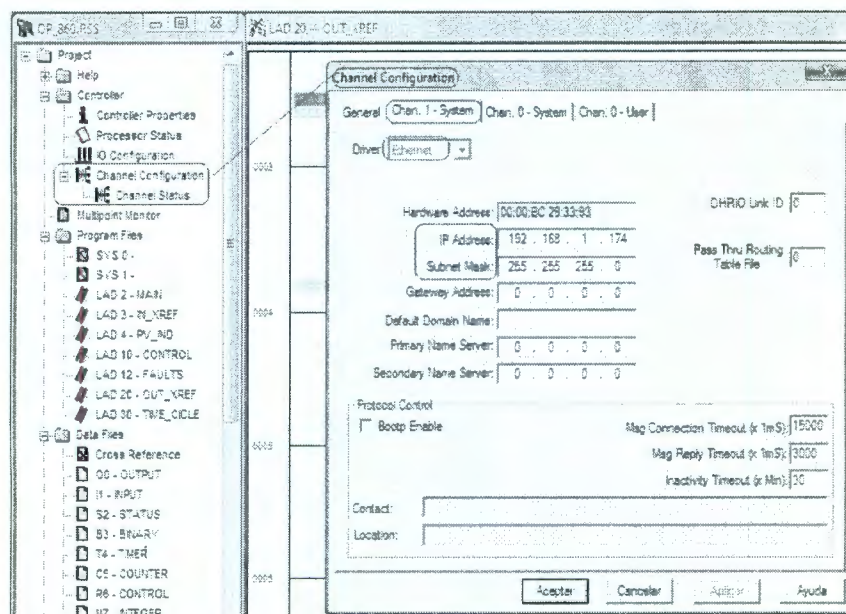
La asignación de la máscara de subred deberá ser igual al de los demás dispositivos conectados en la red, debido a que los dispositivos aplican la máscara a la dirección IP y reconocen los dispositivos que entrarán dentro de esta red. El valor asignado como cero significa que ese valor puede ser variable para reconocer diferentes dispositivos, el valor de 255 determina a que red es a la que pertenece el dispositivo.

En la planta de VRK se asigna como dirección IP 192.168.1.XX. El ultimo valor de la dirección es el valor variable debido a que la máscara de subred es el valor 255.255.255.0, es decir, cada uno de los dispositivos conectados en la planta de VRK tendrán un valor diferente para no colisionar en la dirección, lo cual ocasionaría una pérdida de comunicación de ambos dispositivos; el resto de la dirección IP es el valor

fijo de la dirección para que el servidor reconozca el dispositivo como perteneciente a la red de PLC que se tienen conectados en la planta. Por lo tanto lo único que tenemos que tomar en cuenta para poder conectar el PLC de la máquina es el último número de la dirección IP considerando que el valor deberá ser mayor que cero y menor que 255, por lo que el valor que se asignará es el número 174, ya que ninguna otra máquina de la empresa lo tiene en el último dígito de la dirección IP, el resto de la dirección quedará igual que como en todas las máquinas ya que queremos que pertenezca a la red de PLC conectados en la planta. Entonces el valor de la dirección IP será: 192.168.1.174, con un valor de la máscara de subred: 255.255.255.0.

La configuración de este número se debe hacer en el programa RSLogix 500 en la parte de "Channel Configuration" como lo muestra la fig. 4.3, donde nos desplegará una nueva ventana para configurar el valor de la dirección IP y la máscara de subred, en la pestaña de "Channel 1 - system". El valor de "channel 1" se asigna automáticamente por ser un procesador 5/05, donde el "Channel 0" es el puerto de comunicaciones RS232 y el "Channel 1" es el puerto de comunicaciones Ethernet.

4.3 Configuración del Puerto Ethernet RSLogix500



Los valores de direcciones de "Gateway Address", "Primary Name Server" y "secondary Name Server" son valores que dejaremos en blanco, debido a que no se cuentan con esas configuraciones en la planta, por lo tanto únicamente se llenarán los valores de "IP Address" y "Subnet Mask".

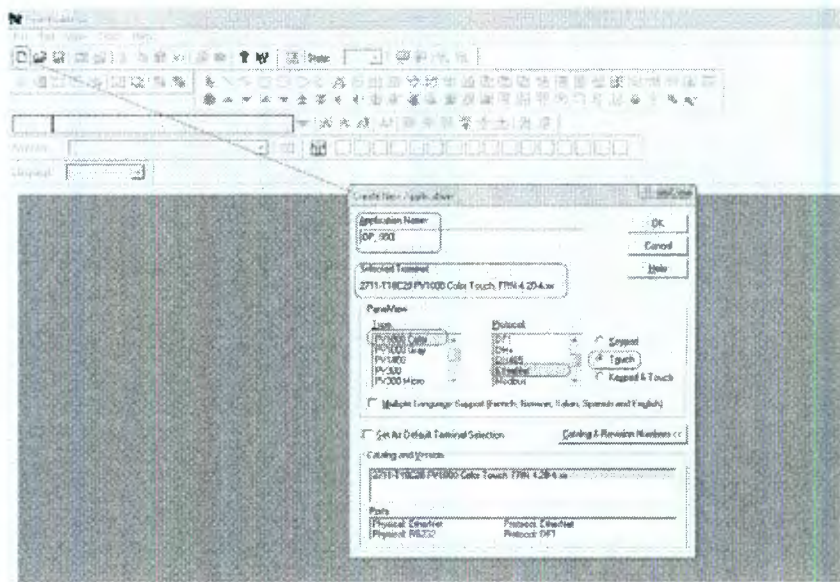
Diseño de programación de Interfaz Hombre-Máquina (Panel View 1000)

El método de programación del Panel View es sencillo debido a que todas las funciones ya las tiene definidas para interactuar con un PLC y se facilita aun más debido a que el PLC y el Panel View son de la misma marca, por lo que la comunicación se establece fácilmente.

El programa que se utiliza para programar el Panel View de Allen-Bradley se llama "Panel Builder 32 de Rockwell Automation". Para comenzar, se debe iniciar un nuevo proyecto y establecer con qué tipo de Panel View es con el que se va a trabajar, lo que hay que verificar en este punto, es el código del catalogo del producto y las características generales del panel, por ejemplo, si cuenta con pantalla touch screen, teclado o teclado con touch screen, con qué tipo de puertos de comunicaciones cuenta, etc.

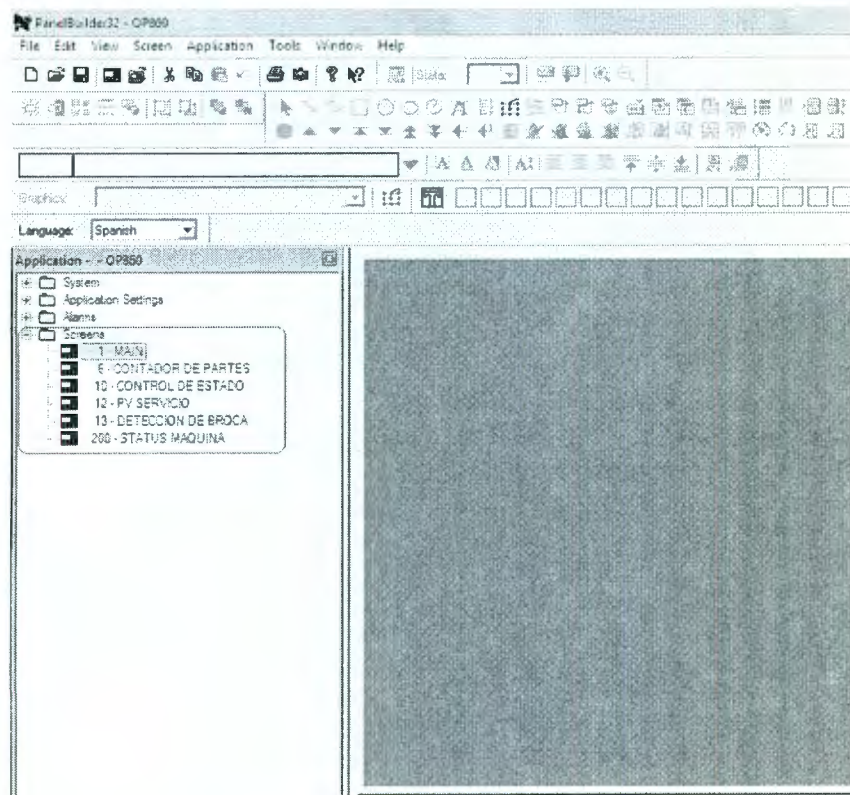
Para empezar con un nuevo proyecto se da click en nuevo como lo muestra la figura 4.4, la función "nuevo" despliega una ventana en la que pregunta con qué tipo de Panel View es con el que estamos trabajando. Se coloca el nombre de la aplicación con el que se va a guardar se debe verificar el numero de catalogo del producto y con este se puede comprobar que realmente estamos seleccionando el Panel View correcto. En el caso de este proyecto, el Panel View que se va a utilizar es un Panel View 1000 touch screen a color con puerto de comunicaciones Ethernet y un puerto RS232 con protocolo DF1.

4.4 Creación de un nuevo proyecto Panel Builder 32



Cuando el nuevo proyecto esta creado, se puede empezar a trabajar sobre las pantallas del Panel View, lo que se tiene que hacer es realizar las pantallas que se desea tener en el Panel View, y la realización de la pantalla es como dibujar sobre un papel. El Panel Builder tiene funciones y características especiales como la creación de botones para mostrarlo como un bit en el PLC cuando el área de la pantalla sea tocada (Momentary Push button), botones para enviar a otra pantalla (Goto screen button), desplegar mensajes (Display messages), etc.

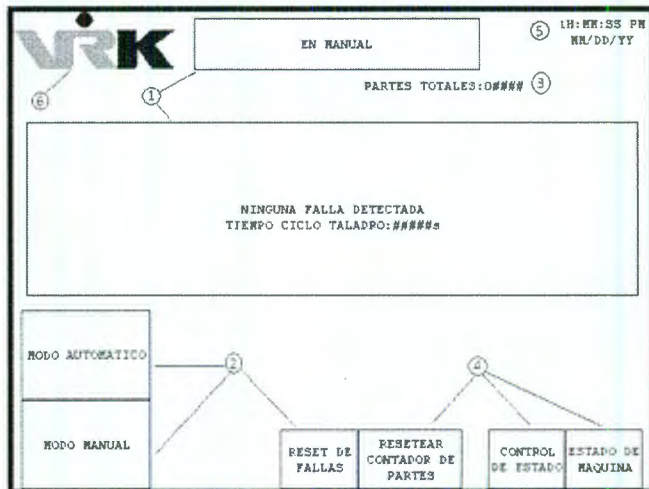
En el proyecto se crearon seis pantallas en total como lo muestra la fig. 4.5, las cuales nos despliegan información del PLC, controlan algunas características etc.



4.5 Pantallas Creadas en Proyecto de Operación 860

Las siguientes pantallas se crearon para la Operación numero 860:

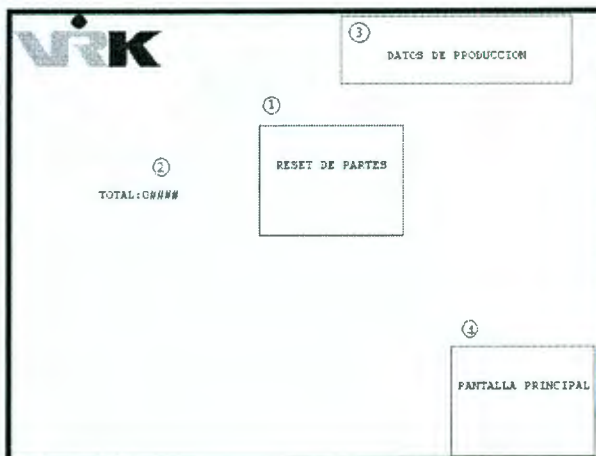
- 1 MAIN (fig. 4.6): la pantalla principal es la que el operador normalmente tendrá activa, la pantalla tiene varias funciones que se explican a continuación:
 1. Display message: esta función sirve para desplegar numerosos mensajes diferentes, trabaja con una variable de tipo entero, cuando la variable tome algún valor el mensaje del valor se despliega en la pantalla.
 2. Momentary Push Button: Esta función se utiliza para enviar un bit al PLC cuando se presione el botón, puede funcionar como normalmente abierto o normalmente cerrado. Se activa cuando se toca las celdas de la pantalla y se desactiva cuando se suelta el área.
 3. Numeric Data Display: Despliega el valor de la variable numéricamente.
 4. Goto specific screen: Manda llamar a otra pantalla, sólo se tiene que configurar la pantalla a la que se quiere ir si se presiona el botón.
 5. Text Object: Se puede escribir cualquier cosa en modo de texto, también se puede desplegar variables como la hora, la fecha, alguna variable numérica, o alguna variable de tipo carácter.
 6. Image: Se puede desplegar imágenes en el Panel View, la resolución y los colores dependen de él.



4.6 Pantalla "Main"

- 6 CONTADOR DE PARTES (fig. 4.7): Esta pantalla se manda llamar cuando se presiona el botón de "RESETEAR CONTADOR DE PARTES". Las funciones que componen esta pantalla son:

1. Momentary Push Button: contiene el registro del bit para el reseteo de contadores de parte desde el Panel View.
2. Numeric Data Display: contiene el registro N9:1, que se utiliza para el conteo de piezas totales producidas.
3. Text object: Contiene el título de la pagina
4. Goto Specific Screen: Envía a "MAIN"

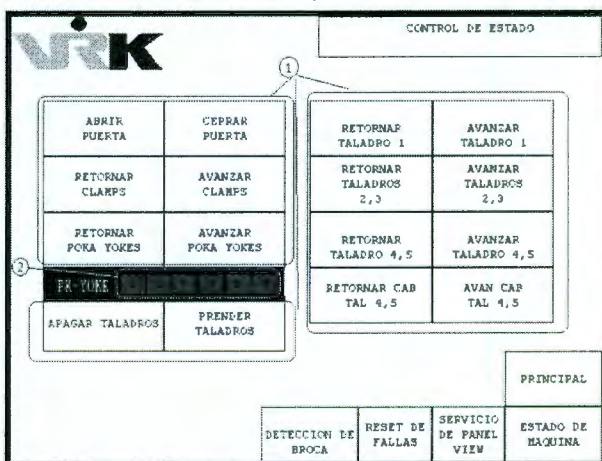


4.7 Pantalla "Contador de Partes"

- 10 CONTROL DE ESTADO (fig. 4.8): Esta pantalla se compone básicamente de funciones como los push buttons momentarios debido a que controla los estados de la máquina en modo manual.

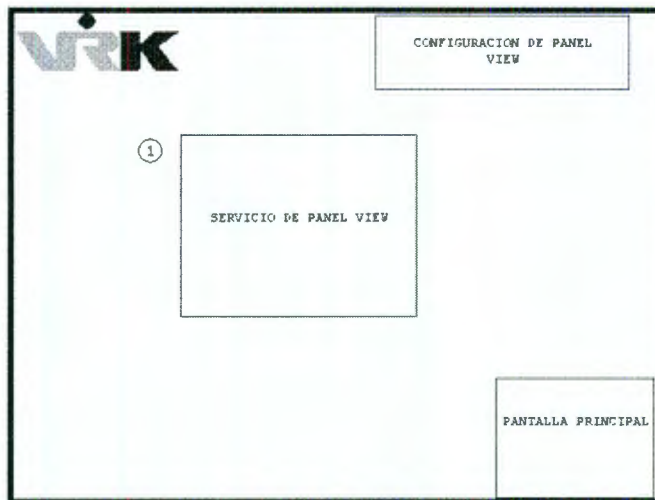
1. Momentary Push Buttons: Habilitan los bits que activan los avances y retornos de las válvulas en modo manual.

2. Multistate indicator: Es un indicador que muestra el estado de algún bit, y se puede seleccionar de qué color se ponga el indicador con determinado valor, los valores normalmente son 1 o 0.



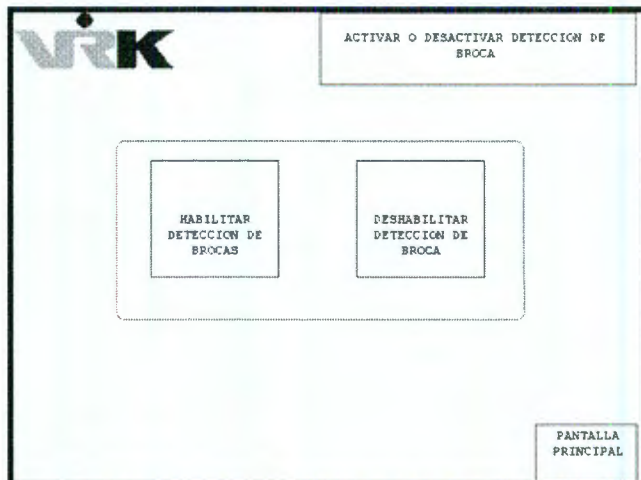
4.8 Pantalla "Control de Estado"

- 12 PV SERVICIO (fig. 4.9): La función más importante es el botón con el uno en la esquina superior, este botón sirve para mandar el Panel View, a la pantalla de configuración, esta pantalla es donde se programa y se hacen configuraciones de hora, fecha, comunicación, y algunos otros parámetros. Es importante incluir este botón en la programación porque de otro modo, se tiene que resetear la pantalla.



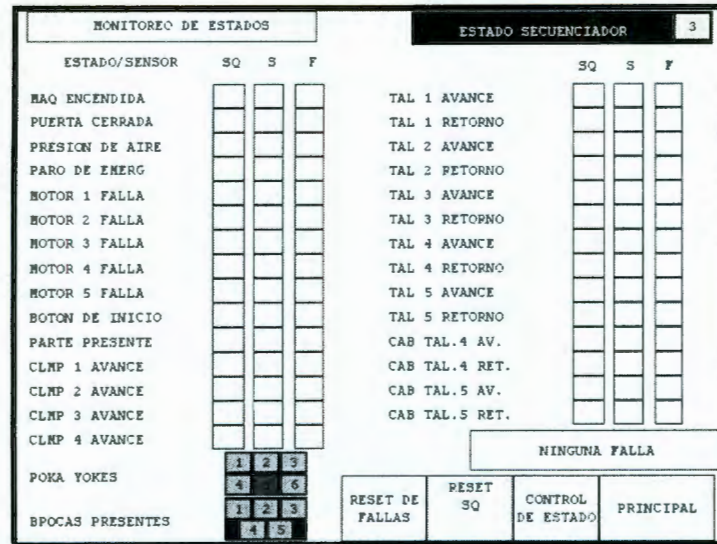
4.9 Pantalla "PV Servicio"

- 13 DETECCION DE BROCAS (fig. 4.10): En esta pantalla se incluyen 2 momentary push button que son los que desactivan y activan las características de la detección de broca en el PLC, para que se tome en cuenta o no la señal enviada de los sensores ópticos.



4.10 Pantalla "Deteccion de Broca"

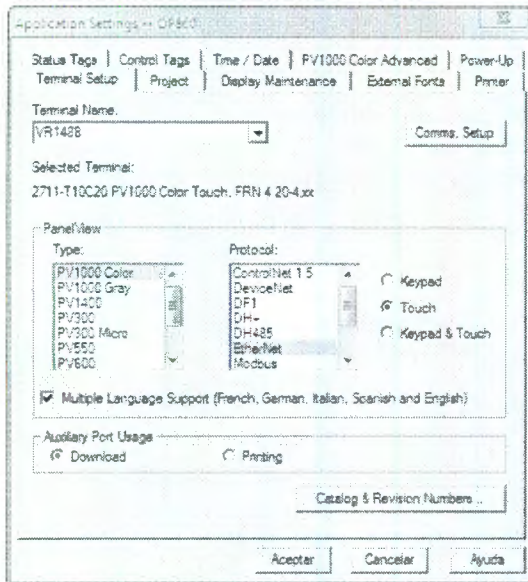
- 200 ESTATUS MAQUINA (fig. 4.11): Pantalla con indicadores programados desde el plc, para indicar el requerimiento de los secuenciadores en el paso actual, la pantalla contiene también un display de mensaje, en donde se muestra el estado actual del secuenciador, es decir la posición de R6:0.POS. La lógica de esta pantalla está contenida en el PLC, en el ladder "PVIEW_IND", descrito anteriormente en este capítulo.



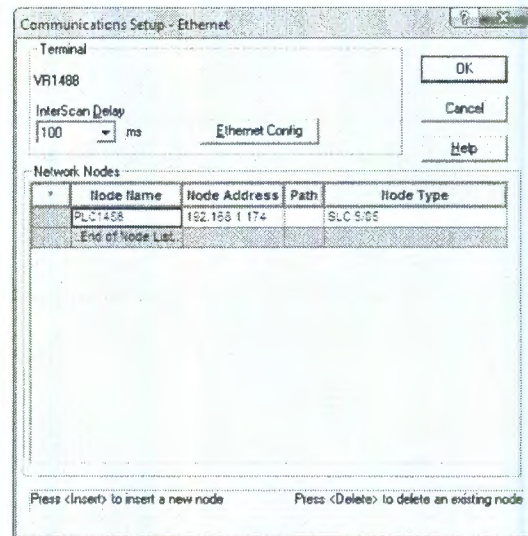
4.11 Pantalla "Estatus Maquina"

Configuración de Comunicación

Para poder comunicarse con el controlador y establecer una comunicación debemos configurar que tipo de plc es el que se tiene conectado al Panel View, para hacer esto, en este caso se deberá tomar en cuenta la dirección IP del controlador, debido a que el Panel View se conecta vía Ethernet, por lo tanto el Panel View contendrá una dirección IP, así que el PLC escribirá a una dirección IP seleccionada, que en este caso será la dirección IP del Panel View, para hacer esto, se da click en la carpeta de "Aplications Settings" en la ventana del proyecto y enseguida en la parte de "Communications Setup" desplegará la ventana de configuración de comunicaciones, como lo muestra la fig. 4.13 En esta ventana se configurará el nombre del PLC con el que se encuentra conectado, la dirección IP del PLC y el tipo o la serie del PLC al que se quiere conectar. Se pueden hacer múltiples conexiones a diferentes PLC con el objeto de obtener información de varios controladores al mismo tiempo conectados en una misma red.

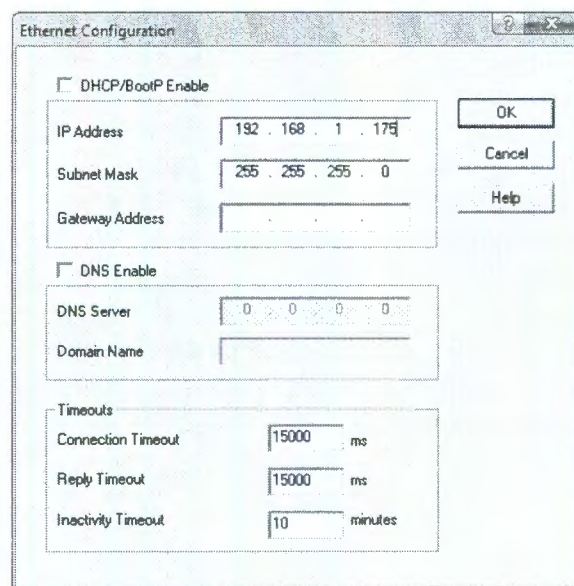


4.12 Ventana "Applications Settings" Panel Builder



4.13 Ventana "Communications setup" Ethernet Panel View

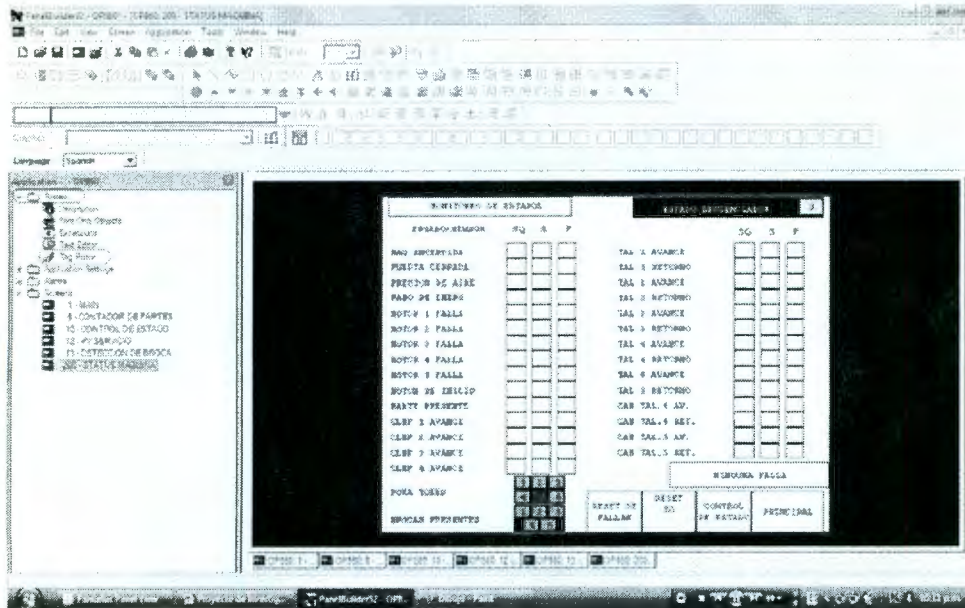
Una vez establecido el nodo en el que se encuentra el PLC con el que se desea comunicarse, se seleccionará la dirección IP del Panel View, en el Botón de "Ethernet Config" en la ventana de Communications Setup. Se desplegará otra ventana en donde se agregará la dirección IP del Panel View, en este caso se seguirá el mismo procedimiento que se realizó para la configuración del puerto Ethernet del PLC, descrito la sección "Configuración del canal Ethernet" en el PLC. En el caso de este Panel View se pondrá la dirección IP 192.168.1.175. La fig.4.5.1.2 Muestra la configuración final del canal Ethernet del Panel View.



4.14 Ventana "Ethernet Configuration"

Asignación de Tags en Panel Builder 32

La asignación de “tags” es el direccionamiento de una señal del Panel View al PLC y viceversa, es decir, cuando se establece una función en el Panel View que contenga la asignación de alguna variable, la función actuará como alguna señal de control digital, enviando un valor alto o un valor bajo, dependiendo de la acción del comando que se esté trabajando. Cuando se hace una función que sea indicativa, es decir, que solo sirva para informarnos del estado del PLC, la información será tomada como una entrada en el Panel View, cuando algún bit o palabra adquiere algún valor en el PLC automáticamente cambiará de estado el indicador o algún display de mensaje, como se ve en algunas de las pantallas de la maquina.



4.12 Tag Editor

La asignación de tags se hace en la característica de “TAG Editor” en la parte de la ventana del proyecto en la carpeta de “System”. La figura muestra la ubicación del Tag Editor. Se da doble click sobre el icono y se abrirá la pantalla del editor de tags. En esta pantalla, se incluyen cada una de las tags del proyecto, es decir, se colocarán cada uno de los registros que se quieran mostrar en el Panel View, como indicadores, mensajes, Alarmas, indicadores de sensores, bits para que tengan funciones de un botón, etc. Se muestra en la figura la pantalla del tag editor, donde se cuentan con siete columnas, para describir de qué tipo es la señal y en donde es la ubicación del bit para que el Panel View lo localice y pueda interactuar con todas las señales del PLC.

Las siete columnas son las siguientes:

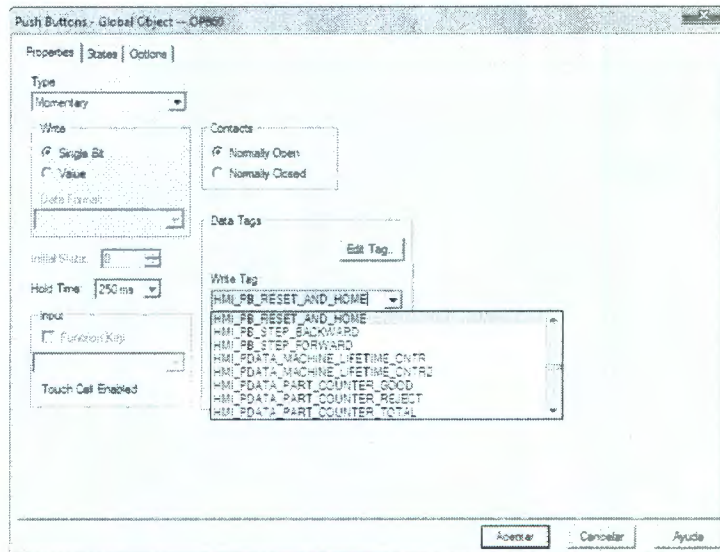
- **Tag Name:** Se escribe el nombre de la variable, puede ser cualquier nombre, exceptuando los caracteres especiales, acentuados y espacios.
- **Data Type:** Es el tipo de registro con el que va a trabajar este tag puede ser:
 - Bit
 - Booleano
 - 4 bits en BCD
 - Entero sin signo
 - Entero con signo
 - Flotante
 - Arreglo en bits
 - Arreglo en caracteres
 - DINT
 - SINT
- **Array Size:** Es la dimensión de la longitud del arreglo de la variable.
- **Description:** Se puede agregar una descripción a la variable, algún comentario o nota para saber de qué valor de referencia se trata.
- **Node Name:** Es el nombre del nodo con el que se agregó al plc, es decir el tag al que se hace mención pertenece al plc que se encuentra configurado con este nombre.
- **Address:** Es la dirección del bit o palabra al que pertenece en las referencias cruzadas del PLC.
- **Initial Value:** Es el valor con el que iniciará la variable, si la variable es binaria, el valor puede ser entre 1 y 0, si el valor es un entero puede ser un valor entre 0 y 65535. Por lo tanto el valor inicial, dependerá del tipo de variable que sea y el valor con el que deberá comenzar la variable cuando inicie el dispositivo.

	Tag Name	Data Type	Array Size	Description	Node Name	Address	Initial Value
1	ABRIR_PUERTA	Bit	1		PLC1433	B44.12/0	0
2	ABRIR_PUERTA_IND	Bit	0		PLC1433	B45.0/1	0
3	APAGAR_TALADROS	Bit	1		PLC1433	B44.13/14	0
4	BOTON_INICIO	Bit	0		PLC1433	B45.0/5	0
5	CAB_TAL_2_AVAN	Bit	1		PLC1433	B44.12/10	0
6	CAB_TAL_2_AVAN_IND	Bit	1		PLC1433	B45.2/5	0
7	CAB_TAL_2_EN_RETORNO	Bit	1		PLC1433	B45.2/4	0
8	CAB_TAL_2_RETORNAR	Bit	1		PLC1433	B44.13/11	0
9	CAB_TAL_3_AVANZAD	Bit	1		PLC1433	B45.7/12	0
10	CAB_TAL_3_RETORNAD	Bit	1		PLC1433	B45.7/13	0
11	CAB_TAL_4_AVAN	Bit	1		PLC1433	B44.10/14	0
12	CAB_TAL_4_AVAN_IND	Bit	1		PLC1433	B45.3/10	0
13	CAB_TAL_4_EN_RETORNO	Bit	1		PLC1433	B45.3/11	0
14	CAB_TAL_4_RETORNAR	Bit	1		PLC1433	B44.16/15	0
15	CAB_TAL_5_AVAN_IND	Bit	1		PLC1433	B45.3/12	0
16	CAB_TAL_5_EN_RETORNO	Bit	1		PLC1433	B45.3/13	0
17	CERRAR_PUERTA	Bit	1		PLC1433	B44.12/1	0
18	CLAMP_1_AVANZADO_IN	Bit	1		PLC1433	B45.1/8	0
19	CLAMP_1_AVANZAR	Bit	1		PLC1433	B44.12/2	0
20	CLAMP_1_RETORNAR	Bit	1		PLC1433	B44.12/3	0
21	CLAMP_2_AVANZADO_IN	Bit	0		PLC1433	B45.1/9	0

4.16 Lista del Tag Editor

Asignación de Tags a funciones en Panel Builder 32

Para poder asignar una tag a una función lo único que se tiene que realizar, es dar dos veces click sobre alguno de los elementos que se agregó a la pantalla, esto desplegará la ventana de propiedades de cada elemento, en esta parte se harán las modificaciones pertinentes para que cada elemento funcione como se requiere de acuerdo a la lógica de programación del PLC. Cada uno de los elementos tendrá la selección del tag con el que trabajará el elemento desplegándolos por orden alfabético en un cuadro de menú en donde se seleccionará el tag (establecidas en el tag editor), que controlará la función. En la fig. 4.17, Se muestra la selección de una tag para un "momentary push button", se puede observar en el menú el desplegado de los tags guardados en el "tag editor".



4.17 Selección de una Tag para un Momentary Push Button

Resultados

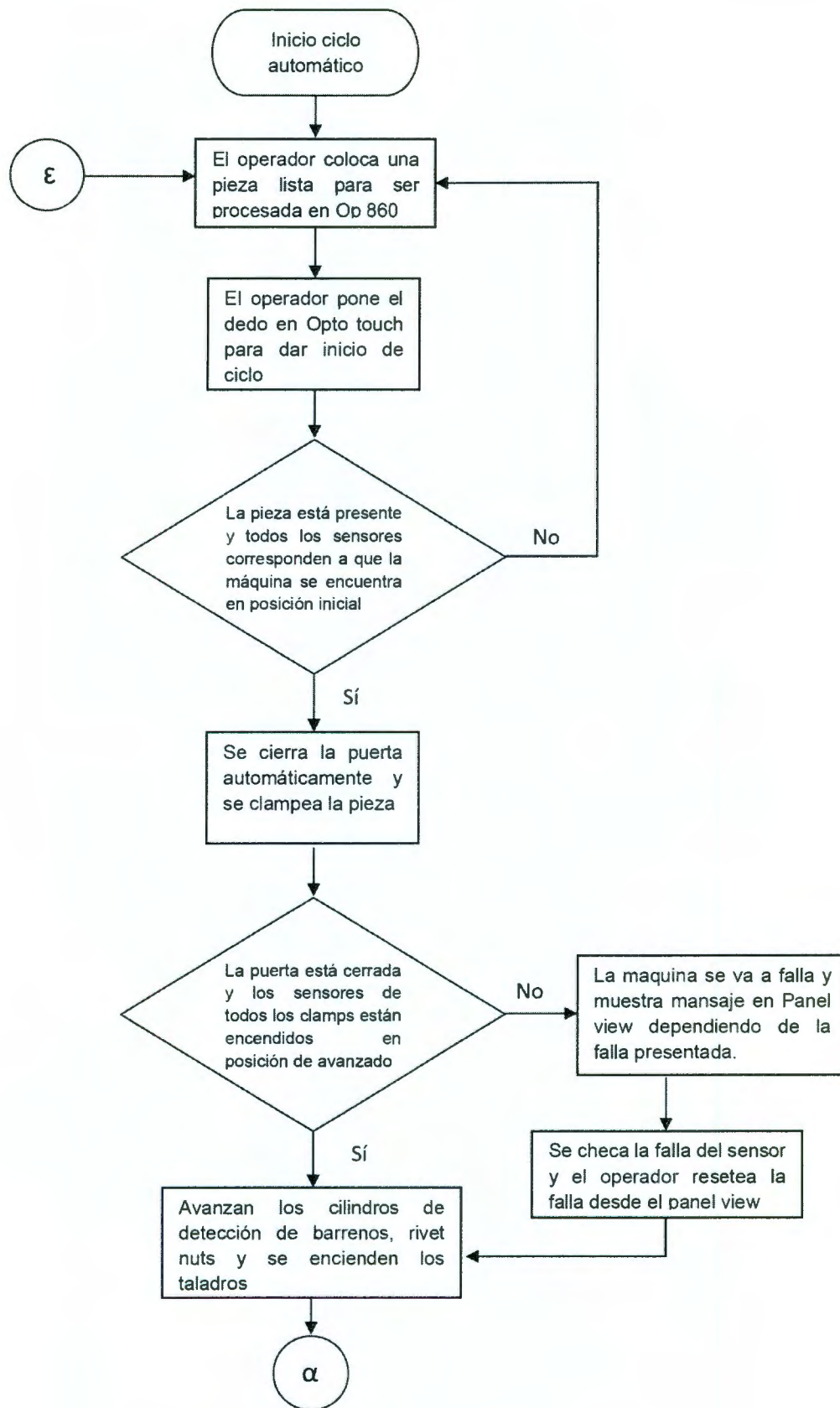
En esta sección se hará mención del método de operación y el ensamble final de la operación número 860. Se realizará una descripción específica del funcionamiento de la máquina con un diagrama de bloques, y se presentan las soluciones para algunas de las problemáticas que surgieron durante el lanzamiento de la máquina cuando se terminó de construirla.

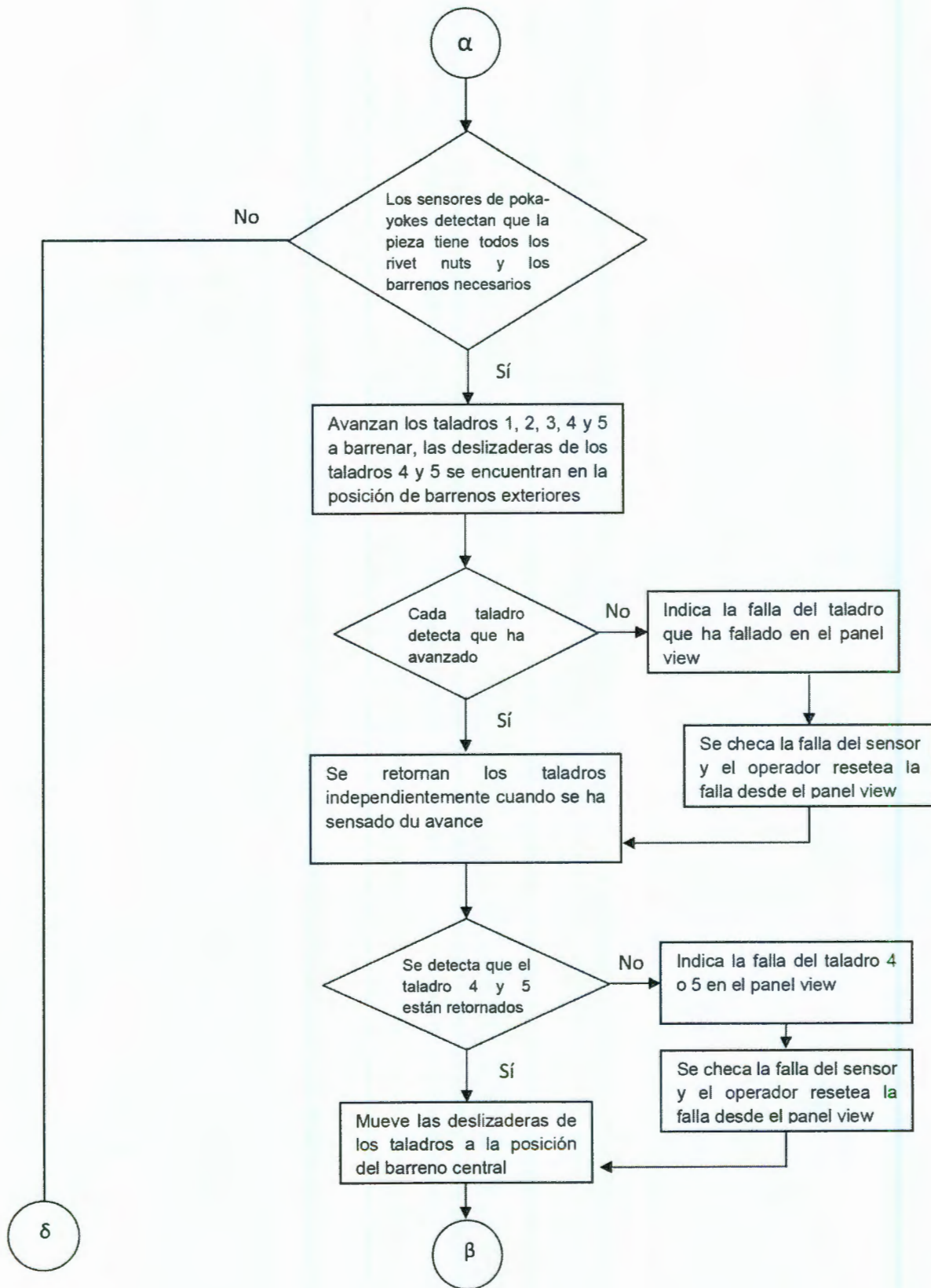
Se describirá el resultado total y real en partes producidas (datos que la empresa proporcionó de manera informativa para este documento), promedios de tiempos ciclos de la máquina y algunas mejoras que se hizo a la máquina para eficientar el proceso.

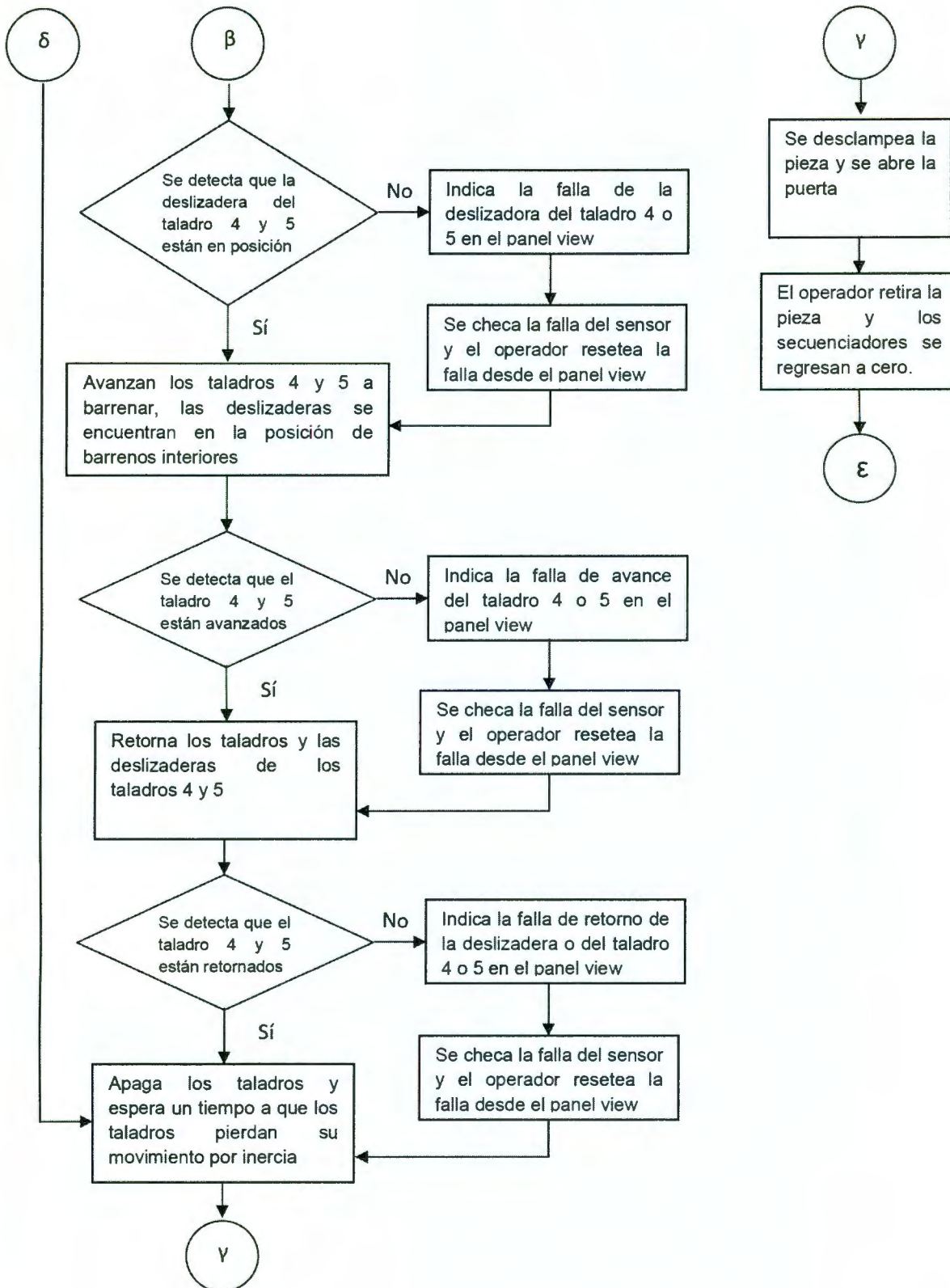
Funcionamiento de la máquina

Como se ha podido observar en la sección anterior, la máquina tendrá un modo automático, donde el operador lo único que deberá hacer es realizar el procedimiento de montar y desmontar la pieza e indicarle a la máquina que debe iniciar el ciclo, con esto la máquina deberá de realizar una secuencia y perforar la pieza en cierto orden; contará con un modo manual en donde el operador podrá realizar la función de cada uno de los dispositivos en forma independiente y no será necesario que siga una secuencia.

Lo que se muestra a continuación es un diagrama de flujo hecho a bloques para mostrar el funcionamiento y secuencia de la máquina en modo automático.





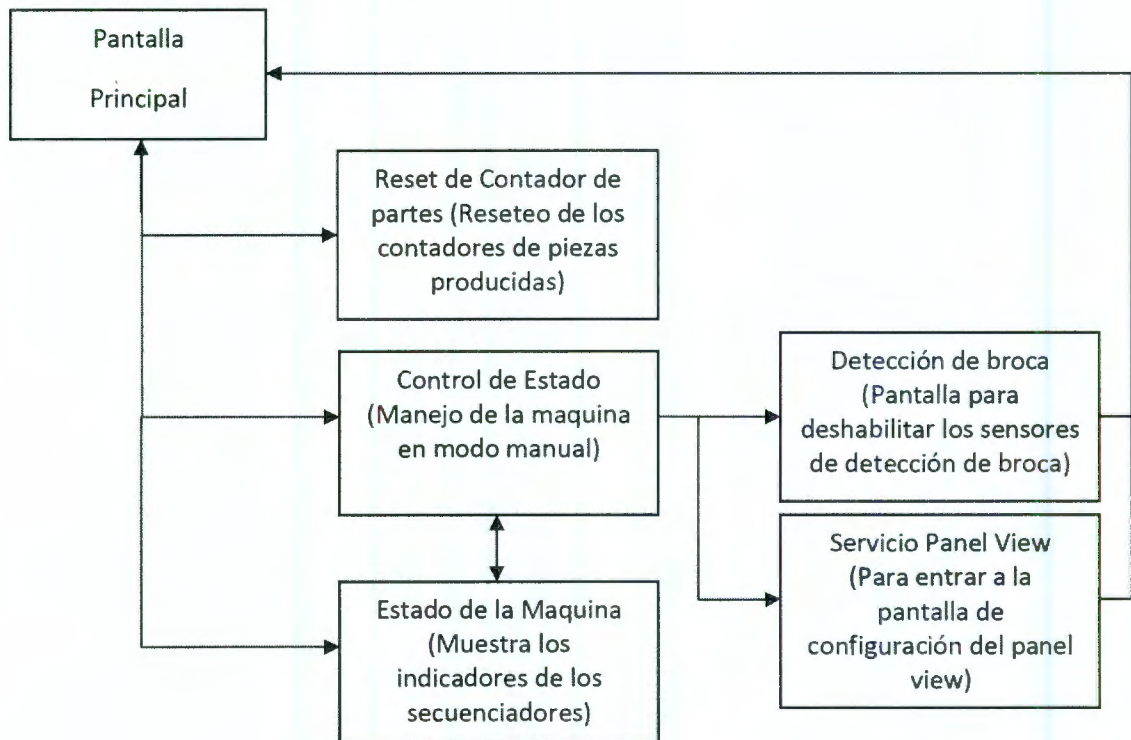


Interface de usuario

La interface del usuario es la parte de la máquina donde indicará el estado de la secuencia, las fallas, operaciones de reseteo de contadores y control de la máquina en modo manual.

En esta sección se mostrará como interactuará el operador con la máquina y que es lo que deberá hacer si es que ocurre alguna falla. Se mostrará algún ejemplo de cómo es que el operador reseteará la falla desde el panel view y algunas de sus pantallas.

A continuación se muestra en un diagrama de bloques como se accede a cada una de las pantallas del panel view.



Funciones de operación de la máquina

La pantalla principal es donde el operador puede ver con claridad las fallas que ocurren y el estado general de la máquina. En esta pantalla se agregaron funciones para mostrarle al operador cuando la máquina se encuentra en modo manual, en modo automático, si se encuentra la máquina apagada o si se cayó la presión de aire. La pantalla indica el tiempo ciclo de la máquina y botones para habilitar el funcionamiento en modo manual y en modo automático. Desde esta pantalla se puede acceder a las otras pantallas como lo muestra el diagrama de bloques.

A continuación se muestran las funciones de operación generales de la máquina y algunos casos que pudiera presentar durante su operación. Las funciones no mostradas en esta sección son funciones que se repite el procedimiento para los otros casos como el reseteo de fallas.

Modo Automático

El modo automático es la función en donde la máquina realizará el proceso de barrenado de manera autónoma, siendo el operador quien alimente la pieza, una a la vez, e indicándole con el interruptor óptico el inicio de ciclo.

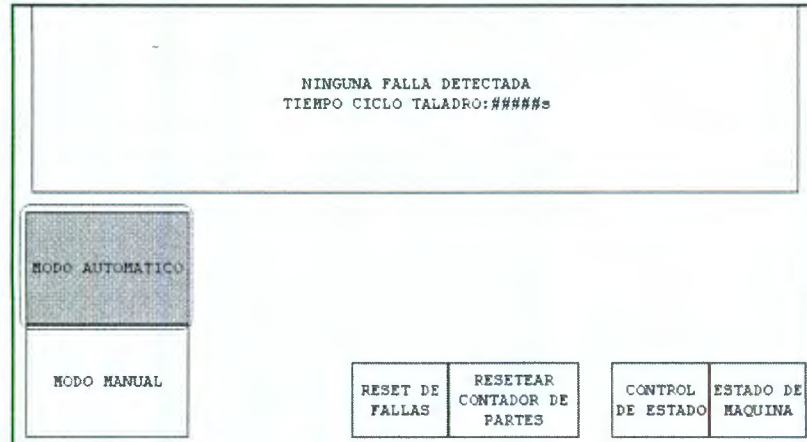
Procedimiento para poner la máquina en modo automático:

1. Encender la máquina con el botón verde del panel del operador.



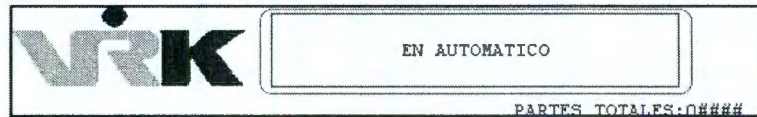
5.1 Panel del Operador

2. Presionar en la pantalla principal del panel view el botón "Modo Automático", y esperar que se encuentre en color verde.



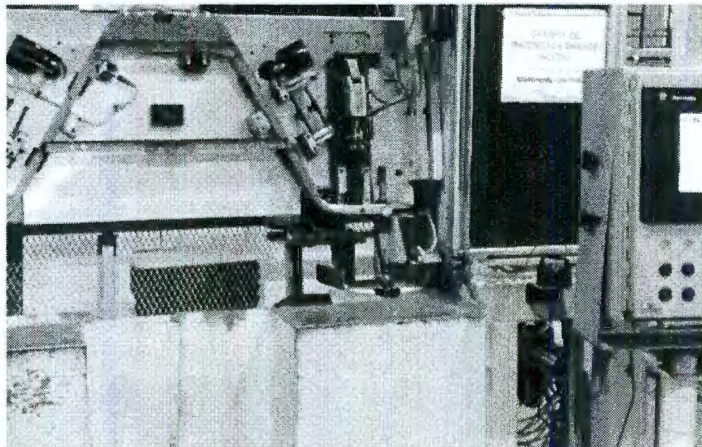
5.2 Pantalla Principal mostrando botón de "Modo Automático"

3. Verificar el mensaje de la parte superior "Modo Automático"



5.3 Mensaje Modo Automático de Pantalla Principal

4. Alimentar la máquina con una pieza con rivet nuts insertados (OP 850).
5. Colocar el dedo en el Opto touch para indicar el inicio de ciclo.



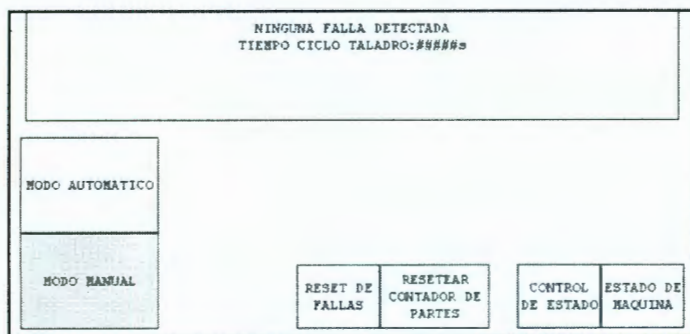
5.4. Imagen de la Operación 860 indicando la ubicación de Opto Touch

Modo Manual

El modo Manual es la función en donde el operador podrá mover los dispositivos de la máquina de manera independiente a conveniencia, siempre y cuando no afecte el funcionamiento de la máquina, es decir, no todos los movimientos son permitidos, por ejemplo no se podrá mover las deslizaderas de los taladros 4 y 5 si éstos se encuentran avanzados.

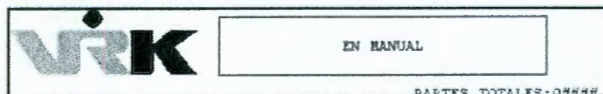
Procedimiento para poner la maquina en modo Manual:

1. Encender la maquina con el botón verde del panel del operador.
2. Presionar en la pantalla principal del panel view el botón "Modo Manual", y esperar que se encuentre en color Amarillo.



5.5. Pantalla Principal mostrando botón de "Modo Manual"

3. Verificar el mensaje de la parte superior "Modo Automático"



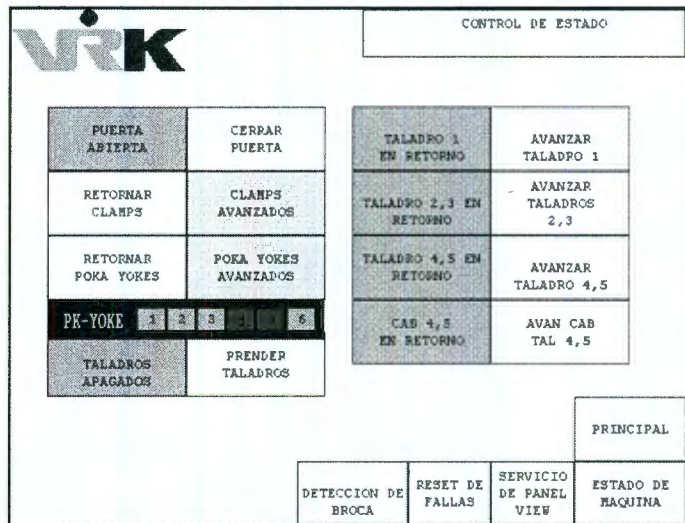
5.6. Mensaje Modo Manual de Pantalla Principal

4. Presionar el botón "Control de estado" en la pantalla principal



5.7. Pantalla Principal mostrando botón de "Control de Estado"

5. Presionar cualquiera de los botones para ejecutar la acción indicada en cada uno de los botones. Los botones que se encuentren en color verde significa que están en retorno o en su posición inicial, los botones que se encuentren en color amarillo significa que se encuentran avanzados o en su posición de trabajo; en el caso de los poka-yokes indican cual de los poka-yokes es el que se encuentra correcto en color verde y en color rojo los que no se está detectando la posición correcta del poka-yoke.



5.8. Pantalla de Control de estado

Reseteo de Fallas

Cuando la maquina presenta una falla en modo automático, avisará en el mensaje central en la pantalla principal del panel view, la maquina dejará de avanzar, es decir, el progreso se detendrá hasta que se realice la corrección de la falla desde el panel view y se verifique el problema que ocasionó la falla.

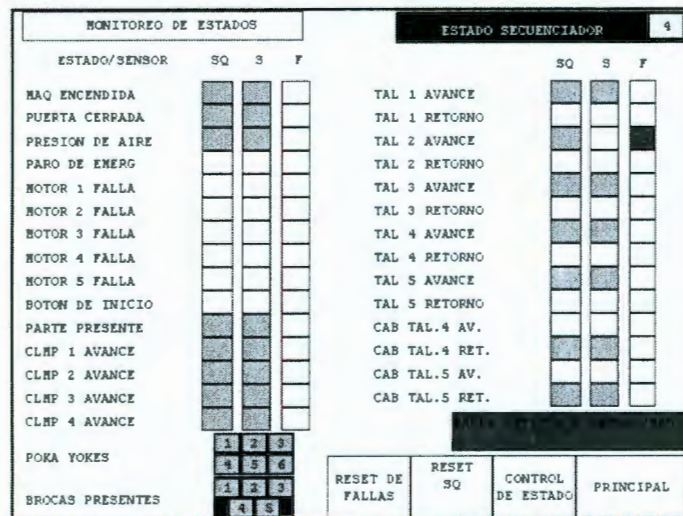
Procedimiento para resetear la falla:

1. Verificar la falla que presenta el mensaje central en la pantalla principal del panel view.



5.9. Mensaje central con falla en panel view. (Pantalla principal)

2. Verificar la falla en la pantalla de "estado de máquina" para observar si es el sensor el que no está detectando, si todos los indicadores se encuentran en verde y blanco solamente presionar "reset de fallas" en la pantalla de "Estado de máquina" o en la pantalla principal, si se resuelve la falla continuar con la operación normal, de lo contrario continuar con el paso 3.



5.10. Pantalla de "Estado Maquina"

3. Poner la maquina en modo manual y manipular el dispositivo que se encuentra fallando para comprobar el funcionamiento neumático, eléctrico o de sentido hasta detectar y corregir la falla.

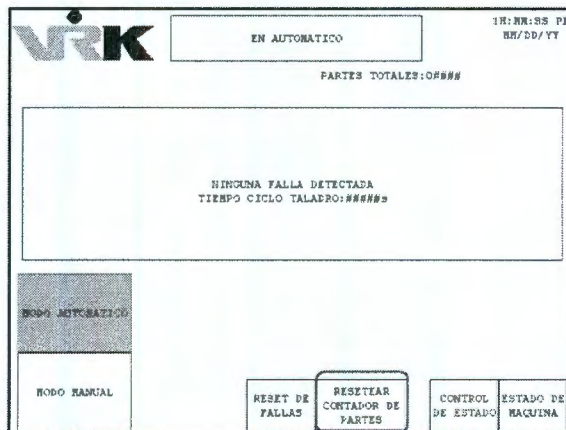
4. Una vez corregida a falla poner la maquina en condiciones para continuar el ciclo, se puede apoyar en la pantalla de estado de máquina para facilitar el acondicionamiento del paso en el que se encuentra el secuenciador, si la maquina no responde, resetear el secuenciador, presionando el botón de “reset SQ” y verificar el estado del secuenciador que se encuentre en cero, regresar la maquina a posición de casa.
5. Presionar el botón de reset de fallas en la pantalla principal, regresar la maquina a modo Automático e iniciar nuevamente el ciclo.

Resetear el contador total de Partes

El contador de partes puede ser reseteado en el momento en el que el operador necesite, para esto necesitará tener la contraseña de acceso para el reseteo proporcionada generalmente a los lideres y supervisores de producción.

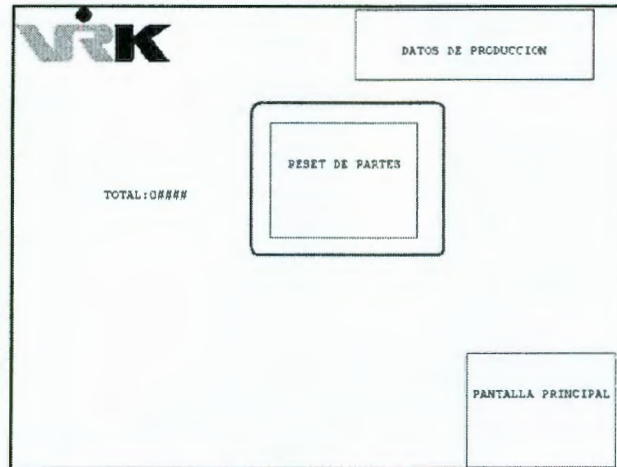
Procedimiento para resetear los contadores de partes:

1. Presionar el botón de “Resetear contador de Partes” ubicado en la parte inferior de la pantalla principal.



5.11. Pantalla Principal mostrando botón de “Reset Contadores”

2. Poner la contraseña de acceso para esta pantalla
3. Presionar el botón de reseteo ubicado en el centro de la pantalla y verificar que el indicador del contador se encuentre en ceros.



5.12. Pantalla "Datos de Producción"

4. Presionar el botón de "Pantalla principal" para regresar.

Deshabilitar los sensores de detección de Broca

La deshabilitación de sensores de broca, es una función realizada con el objeto de facilitar el trabajo del cambio del sensor de detección, sin tener la necesidad de detener por completo la máquina para realizar este cambio.

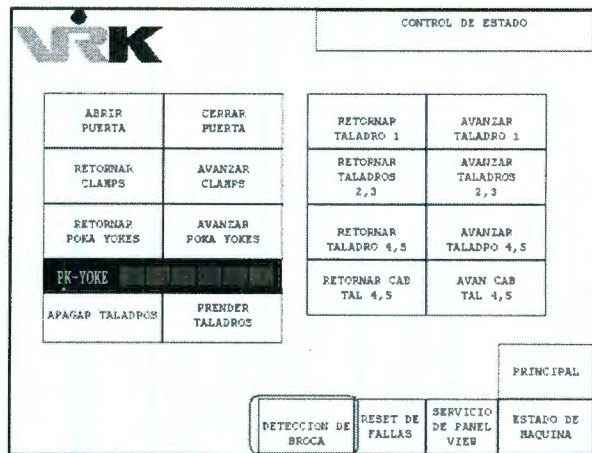
Procedimiento para deshabilitar los sensores de detección de broca:

1. Presionar el botón de "Control de estado" en la pantalla principal del panel view



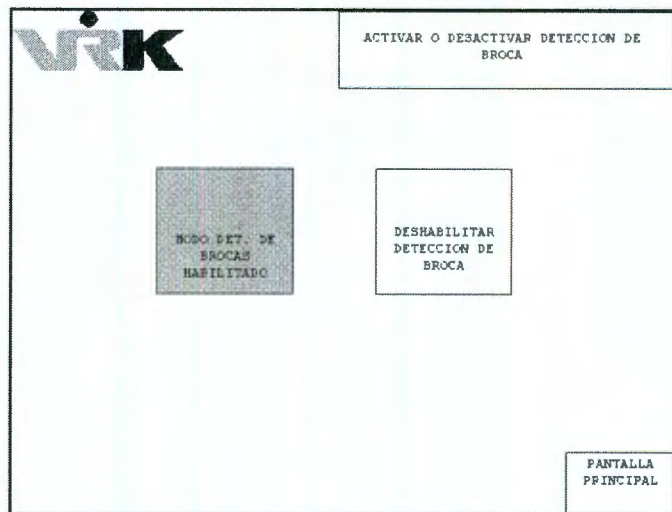
5.13. Pantalla Principal mostrando botón de "Control de Estado"

2. Presionar el botón de “Detección de Broca” ubicado en la parte inferior de la pantalla de Control de estado.



5.14. Pantalla de Control de estado mostrando botón de “Detección de Broca”

3. Poner la contraseña de acceso para entrar a esta pantalla
4. Seleccionar si se desea deshabilitar la detección de broca o se desea habilitar, presionando alguno de los dos botones de la pantalla “Detección de broca”.



5.15. Pantalla “Activar o Desactivar detección de broca”

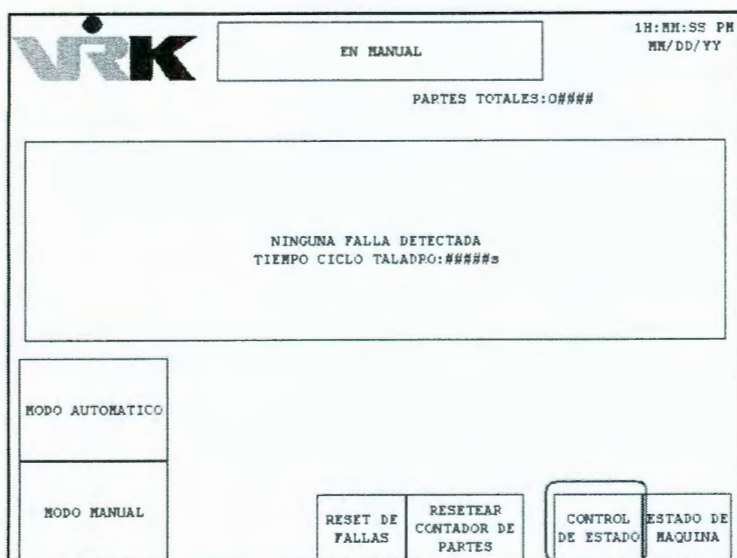
5. Presionar el botón de pantalla principal para regresar.

Configurar el panel view

La pantalla de configuración del panel view es la parte donde se pueden descargar las aplicaciones o modificar los parámetros de configuración, hora, fecha y configuraciones de comunicación. Es importante el acceso a esta pantalla debido a que es el único acceso que se puede tener a esta pantalla sin resetear el panel view.

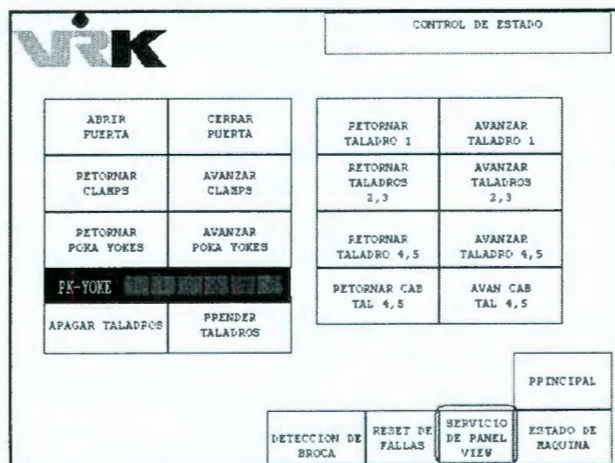
Procedimiento para acceder a la pantalla de configuración:

1. En la pantalla principal, presionar el botón de "Control de estado" ubicado en la parte inferior de la pantalla.



5.13. Pantalla Principal mostrando botón de "Control de Estado"

2. Presionar el botón de "Servicio de panel view"



5.17. Pantalla de Control de estado mostrando botón de "Servicio de Panel View"

3. Poner la contraseña de acceso
4. Presionar el botón "Servicio de Panel view"



5.18. Pantalla "Configuración de panel view"

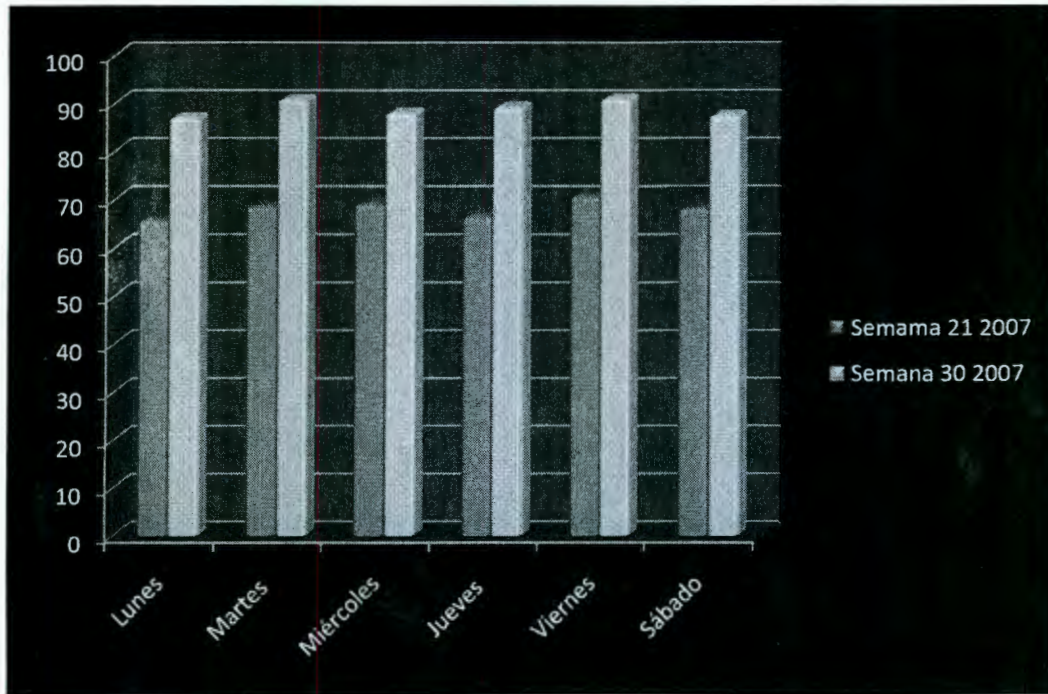
5. Para regresar al programa de la maquina presionar el botón que indica "Modo run", hará que regrese a la pantalla principal.

Resultados de Producción

La OP 860 actualmente produce un promedio de 95 piezas por hora, donde el requerimiento por parte de la armadora, era anteriormente de 80 piezas, esto hace posible una gran economía para la planta, debido a que solo es necesario trabajar esta línea de producción por el primer turno seis días de la semana, así no es necesario que se pague personal obrero para segundo ni tercer turno.

En la siguiente gráfica, se incluye la producción de la semana 21, cuando se lanzó por primera vez la máquina y la segunda grafica muestra la producción en la semana 30 (dos meses después del término de la construcción de la máquina), en donde se realizaron modificaciones para optimizar el proceso.

Como se puede observar en la gráfica, es notoria la diferencia de la semana 21 a la semana 30, debido a que en el programa del PLC, se había programado para que cada uno de los taladros regresara a su posición, esto hacía que los taladros 4 y 5, esperaran un tiempo. Por ejemplo el taladro 1 el cual es el que tiene la broca de 10mm y por lo tanto el taladro tiene que avanzar más lento que los demás taladros, hace que el tiempo que esperan los taladros 4 y 5 sea demasiado. Los taladros se quedaban dentro de la pieza, haciendo que se caliente la broca y desgastándola por la fricción que producía cuando se quedaba dentro de la pieza.

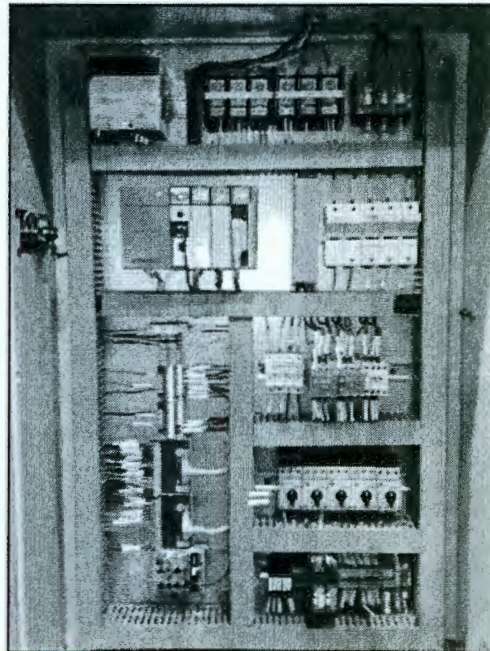


S.19. Gráfica de Producción Comparativa Semana 21 y semana 30 del 2007

Resultados finales

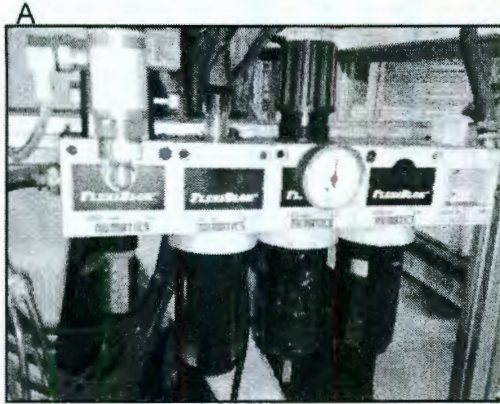
Ahora se mostrará el tablero de control de la máquina y algunas fotografías tomadas a la maquina con el objeto de demostrar el ensamble final de la maquina.

- Tablero de control: En la fotografía tomada al tablero de control se observa la distribución de los componentes que hacen el funcionamiento de la maquina, cada uno de estos componentes, se encuentran descritos en el Anexo C de este documento.



5.20. Tablero de control Operación 860

- Unidad de Mantenimiento y Válvulas de control neumático: Las válvulas de control y la unidad de mantenimiento se encuentran ubicadas en el lado izquierdo del tablero de control en un costado de la máquina. El material neumático se encuentra descrito en el

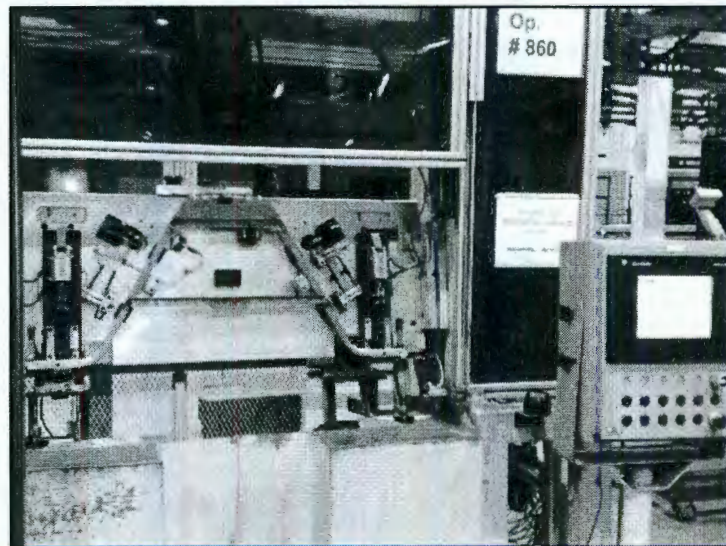


5.21. Unidad de Mantenimiento

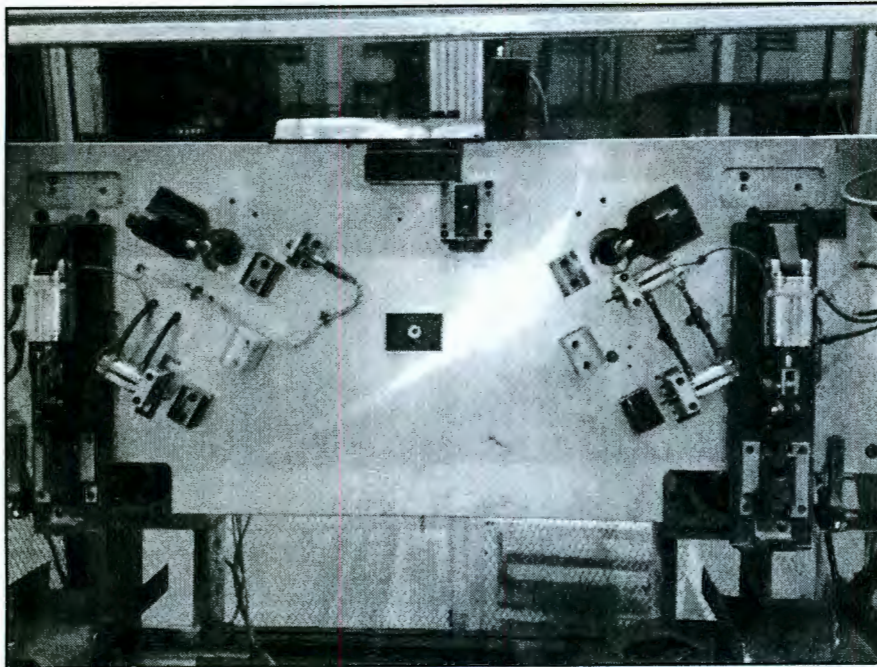


5.22. Block de válvulas neumáticas

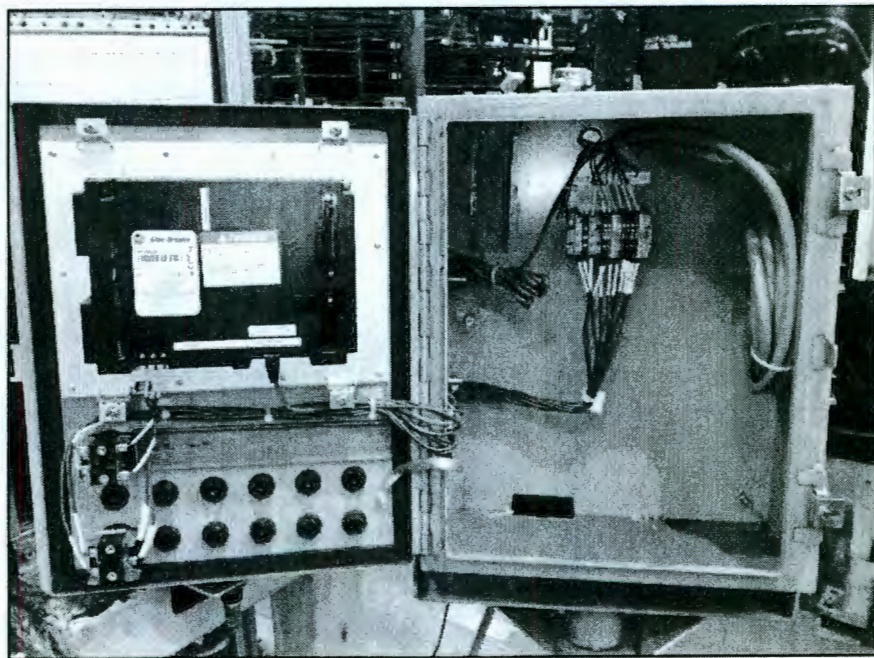
- Máquina y panel de operador: El panel del operador y los componentes que componen al panel se encuentran descritos en el anexo C, los componentes de la maquina no se encuentran en el anexo, debido a que estos componentes no fueron instalados con el propósito de documentarlos en este documento.



5.23. Operación 860



5.24. Imagen Frontal Dispositivo



5.25. Interior del Gabinete de Panel Operador



5.26. Imagen Panel View

Conclusiones

Este trabajo de integración realizado para VRK fue de suma importancia personal debido a que se encontró vasto aprendizaje en diversas ramas de la automatización. Se pudo comprobar el funcionamiento de los secuenciadores en el PLC Allen Bradley así como una diversa gama de funciones que se pueden realizar en una interface, todos estos componentes fueron de forma educativa para realizar esta integración, debido a que en la Universidad no se dispone de este tipo de materiales por cuestiones de costo, esto implicó una gran responsabilidad como ingeniero ya que las empresas esperan el resultado de integración.

Se pudo observar la reducción de costos que se hizo a esta empresa, debido a las mejoras de producción que se realizó, el costo en integración y el costo de mantenimiento, debido a que actualmente es el operador quien resuelve la mayor parte de fallas que se presentan en la maquina, esto ha implicado en un significativo costo para la empresa y por supuesto tiene cierta repercusión debido a que la empresa considera que los alumnos de la universidad Autónoma de Querétaro son capaces de realizar automatizaciones de avanzado grado de dificultad.

Otra cuestión que se pudo aprender de este proyecto, fue el método "KAYZEN" (Mejora continua), debido a que fue aplicado posterior al término del proyecto y fue significativamente mejorable el proceso.

Bibliografía Consultada

García Moreno Emilio. R. 2004. Automatización de Procesos Industriales, Alfaomega Grupo Editor. Universidad politécnica de Valencia.

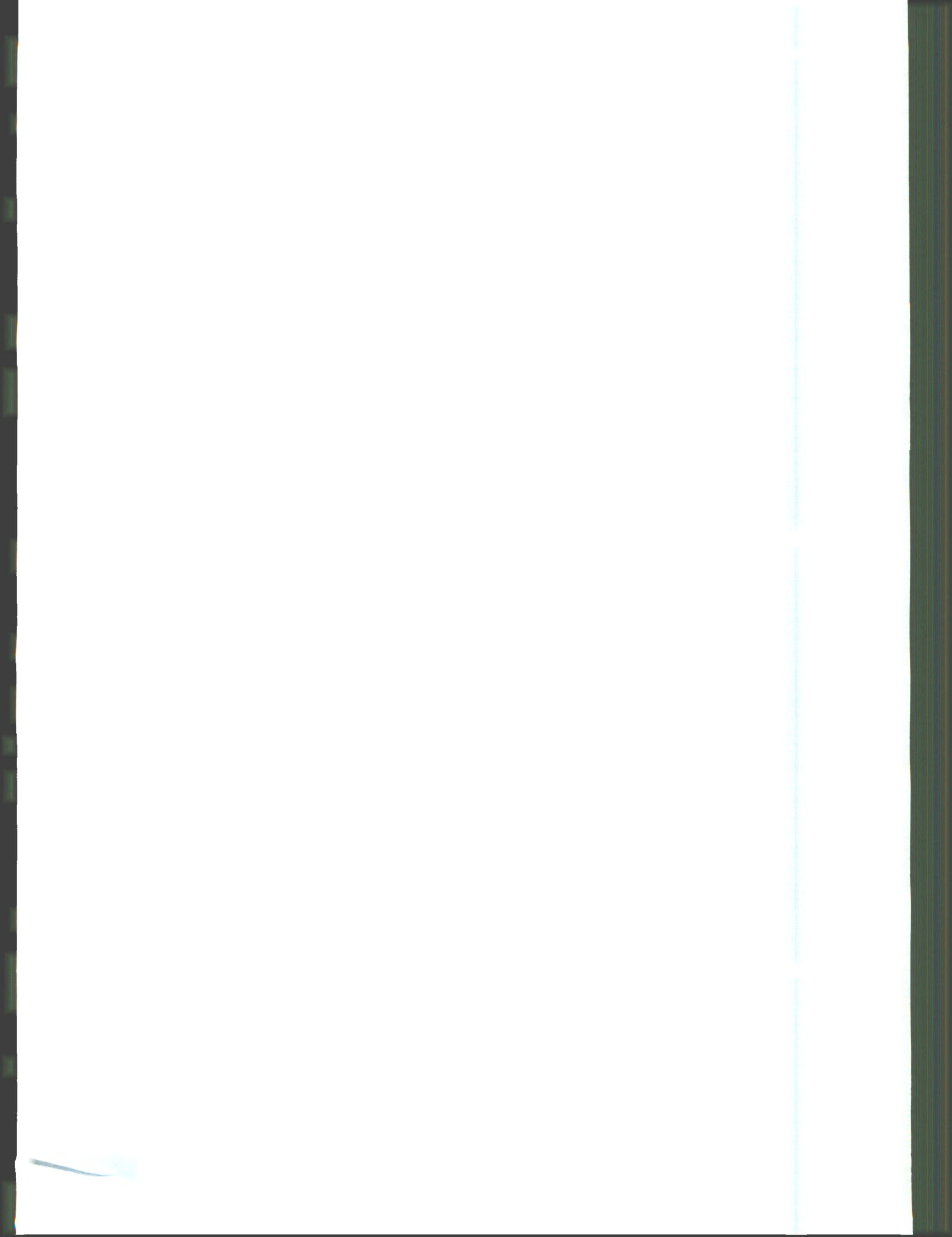
W. Bolton. R. 2006. Programmable Logic Controllers, Fourth Edition, Elsevier Newnes.

Enrique Mandonado Pérez, Jorge Marcos Avcedo, Serafín Alonso Pérez López. R.2001. Alfaomega Grupo Editor. Barcelona España.

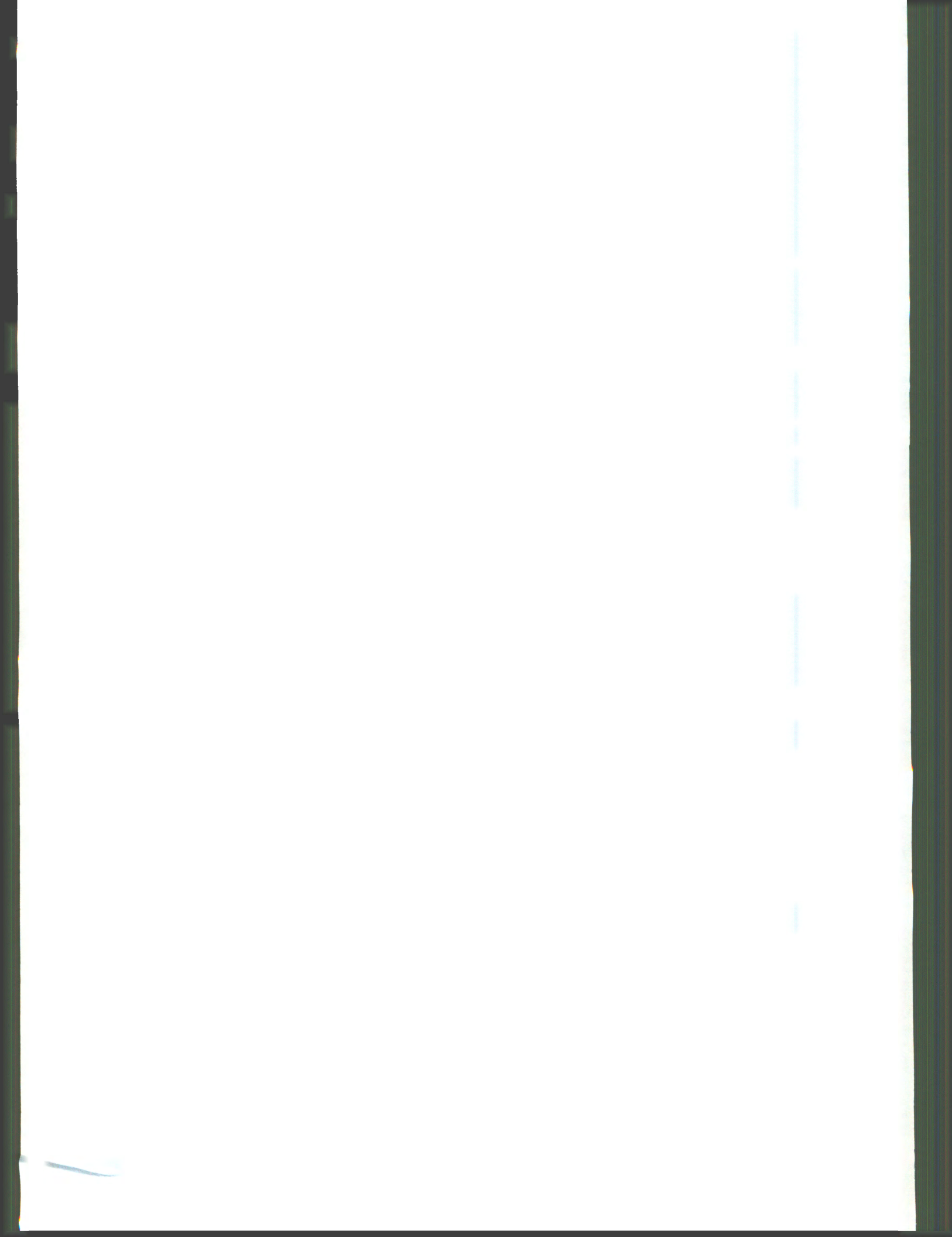
APENDICE

°	Símbolo de representación de grados	Keypads	Teclado
And	Operador lógico AND o Y	Ladder	Diagrama de escalera de PLC
Automatización	Materia dedicada al uso de sistemas o elementos computarizados para controlar maquinarias y/o procesos industriales substituyendo a operadores humanos.	Mainfold	Conjunto de válvulas neumáticas unidas para formar un solo bloque
Barreno	Perforación	Mandril	Tornillo para incerción de Rivet Nuts
Bit	Es un dígito del sistema de numeración binario	Mbps	Abreviación Mega bits por segundo
Byte	Equivalente a octeto, es decir a ocho bits	MIG	Proceso de soldadura realizado eléctricamente con aporte de micro alambre
Clamp	Dispositivo Mecánico y/o neumático utilizado para sujetar una pieza	Modbus	Tipo de Red Industrial
Coaxial	Tipo de cable formado por dos conductores concéntricos	Neumática	Es la tecnología que emplea el aire comprimido como modo de transmisión de la energía
Comunicación Punto a Punto	Es una serie de nodos que se comportan simultáneamente como clientes y como servidores de los demás nodos de la red.	Off	Apagado
Cross Brace	Refuerzo metálico para el soporte de radiador de camionetas de General motors	On	Encendido
Deslizadera	Sistema mecánico conformado por guías lineales	Palabra/Word	Formado por 16 bits o 2 bytes
DeviceNet	Red de comunicación de protocolo CAN	Panel View	Interfaz para interactuar con cualquier proceso de manera gráfica
DH+	Red de comunicación Punto a punto	PID	Control Proporcional, Integral y Derivativo
E/S	Abreviación Entradas/Salidas	PLC	Controlador Lógico Programable
EEPROM	Electrically-erasable programmable read-only memory	Poka-Yoke	Es un dispositivo destinado a evitar errores.
Ethernet	Tecnología de redes de computadoras de área local (LANs) basada en tramas de datos.	Profibus	Tipo de red de comunicaciones industrial.
GM	General Motors Co.	Protocolo	Es el conjunto de reglas que especifican el intercambio de datos u órdenes durante la comunicación entre las entidades que forman parte de una red.
Hidráulica	Estudio de la propiedades mecánicas de los fluidos.	PSI	Libras por pulgada cuadrada
HMI	Interface Hombre-Máquina	Rack	Lugar en donde se coloca un procesador y PLC modular
Hood Latch	Refuerzo metálico soldado al steel X-Brace	Rivet Nuts	Tuerca diseñada para sufrir una deformación mecánica permitiendo su anclaje sin necesidad de pegamentos o soldadura
IP	Número que identifica de manera lógica y jerárquica a una interfaz de un dispositivo	Robot	Manipulador programable en tres o más ejes multipropósito, controlado automáticamente y reprogramable.
Kayzen	Método de organización que significa Mejora Continua	RS-232	Comunicación punto a punto de dos o más dispositivos
		RS-422	Comunicación punto a punto de dos o

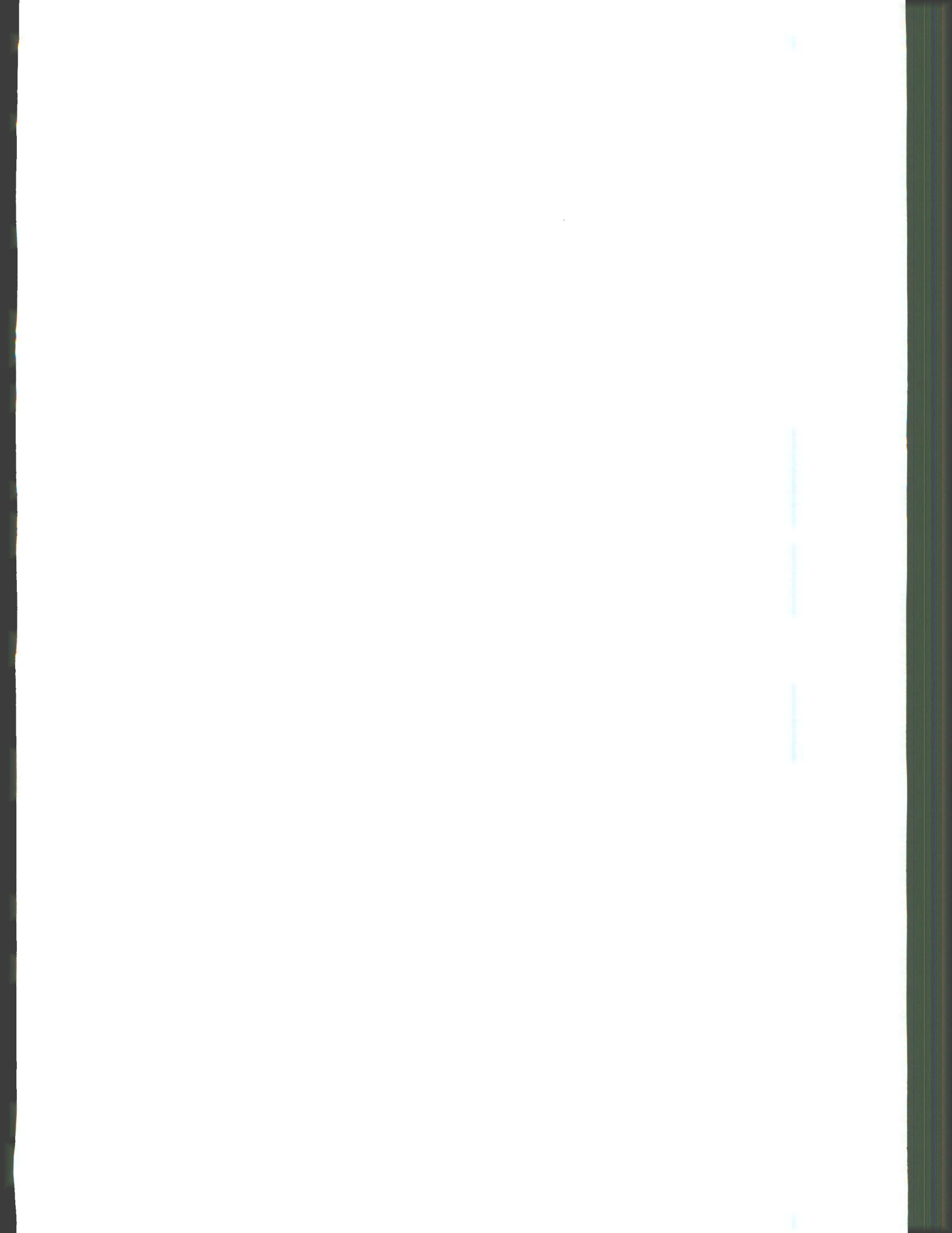
	más dispositivos	TIG	Proceso de soldadura realizado eléctricamente con aporte de material
RS-485	Comunicación punto a punto de dos o más dispositivos	Touch screen	Pantalla con sensibilidad al tacto
Rung	Línea de programación de un ladder	Válvula	Dispositivo que controla el flujo de aire en alguna dirección deseada
SCADA	Control supervisor y adquisición de datos	Válvulas de Control	Dispositivo que controla el flujo de aire y donde puede cambiar de dirección con un pulso eléctrico o neumático
SPOT	Soldadura realizada por la resistencia eléctrica del material, conduciendo cierta corriente, provocando la fundición del material	yuxtapuesto	Colocado junto a algo o en posición inmediata a algo.
subsistemas	Sistema creado bajo otro sistema		
Tag	Etiqueta para generar una variable en programa Panel Builder 32		



ANEXO A



ANEXO B



Channel Configuration

GENERAL

Channel 1 Write Protected: No
Channel 1 Edit Resource/Owner Timeout: 60
Channel 1 Passthru Link ID: 2
Channel 1 Diagnostic File: 0

Channel 0 Write Protected: No
Channel 0 Edit Resource/Owner Timeout: 60
Channel 0 Passthru Link ID: 1
Channel 0 Current Mode: System
Channel 0 Mode Change Enabled: No
Channel 0 Mode Change Attention Character: \1b
Channel 0 Mode Change System Character: S
Channel 0 Mode Change User Character: U
Channel 0 Diagnostic File: 0

CHANNEL 1 (SYSTEM) - Driver: Ethernet

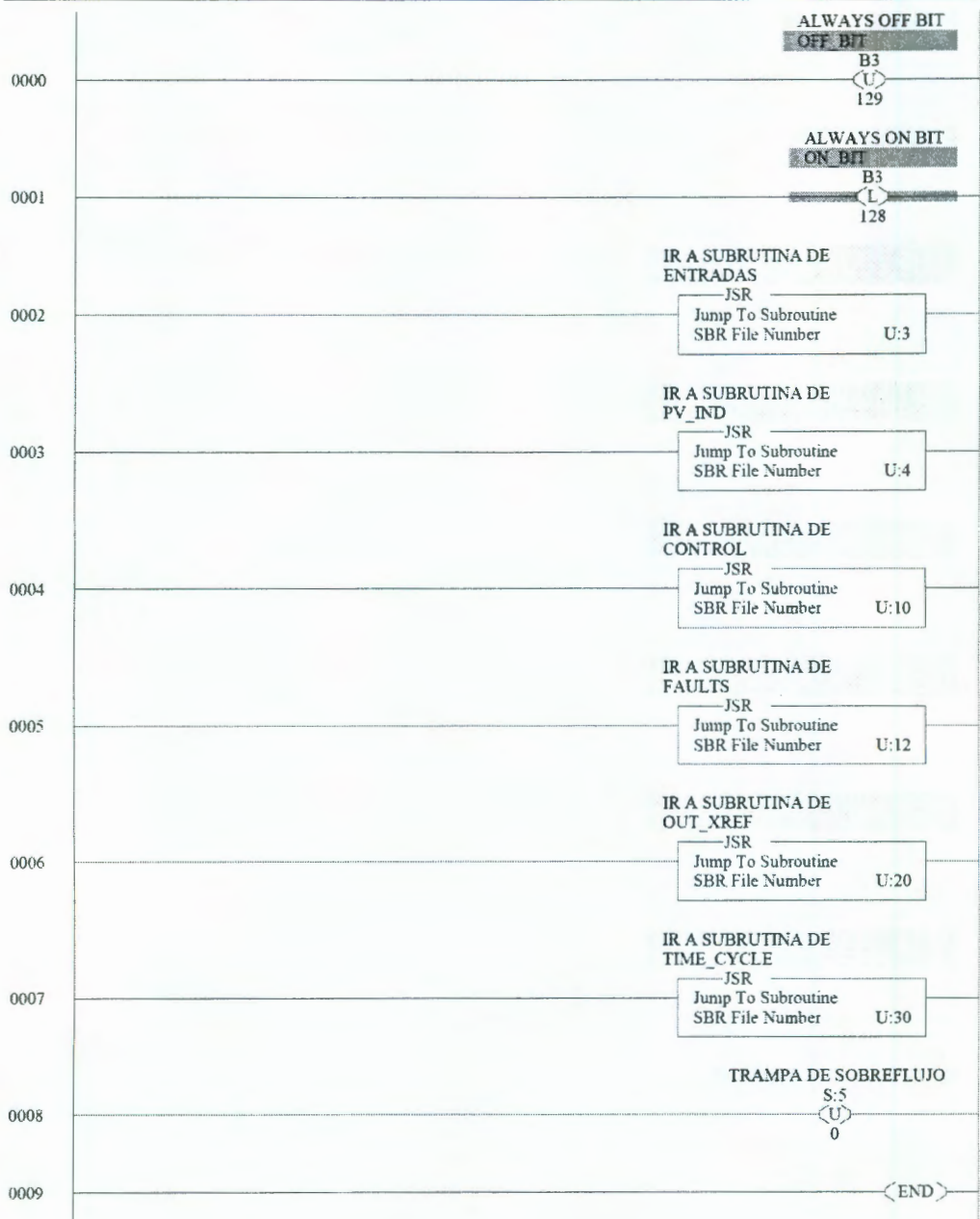
Broadcast Address: 0.0.0.0
Hardware Address: 00:00:BC:29:33:93
IP Address: 192.168.1.174
Subnet Mask: 255.255.255.0
Gateway Address: 0.0.0.0
Msg Connection Timeout (x 1mS): 15000
Msg Reply Timeout (x mS): 3000
Inactivity Timeout (x Min): 30
Bootp Enable: No
Dhcp Enable 10 Mbps Half Duplex Forced
Bootp Valid: No
SNMP Enable: Yes
HTTP Enable: Yes
Auto Negotiate Enable: No
Port Speed Enable: 10 Mbps Half Duplex Forced
Contact:
Location:

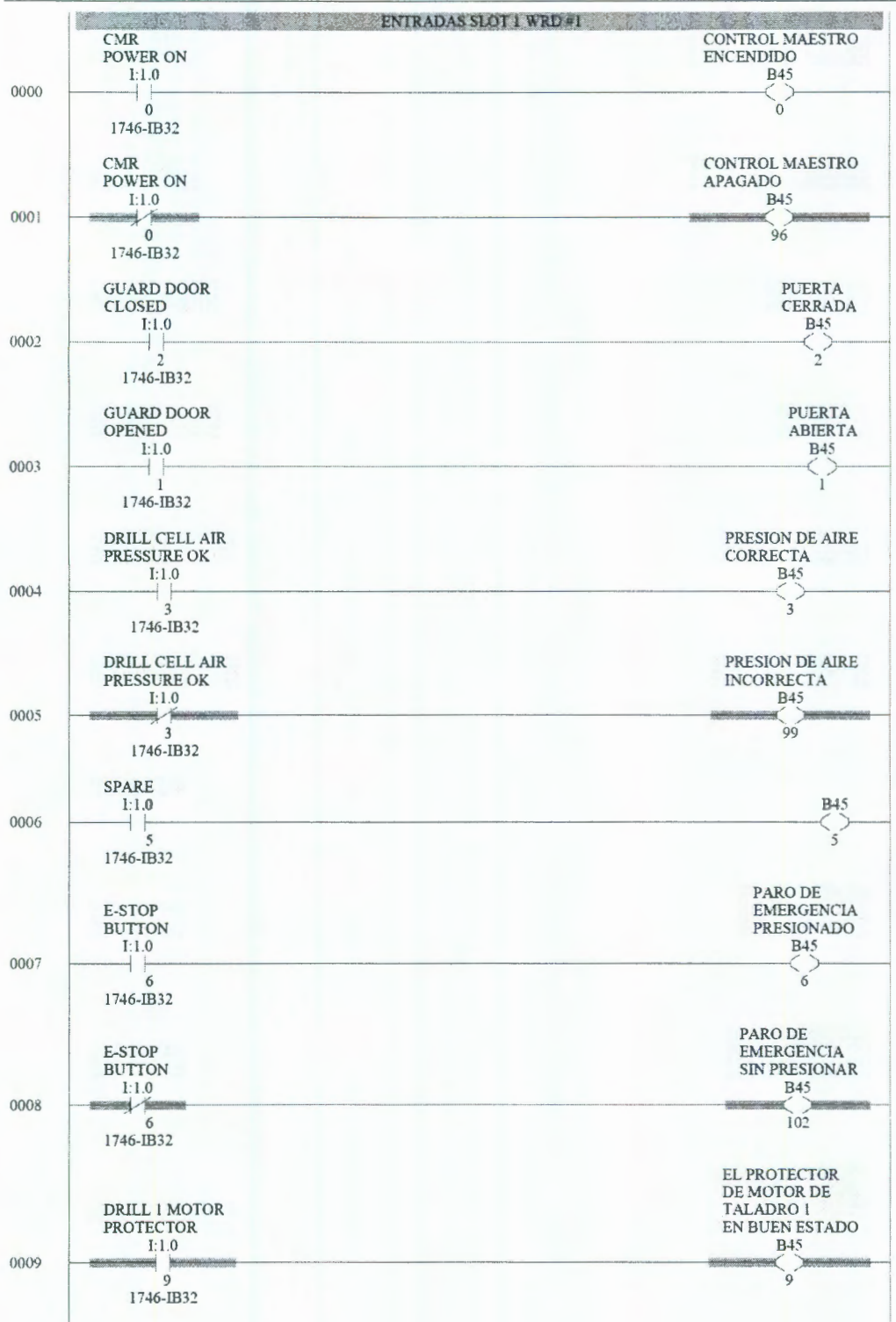
CHANNEL 0 (SYSTEM) - Driver: DF1 Full Duplex

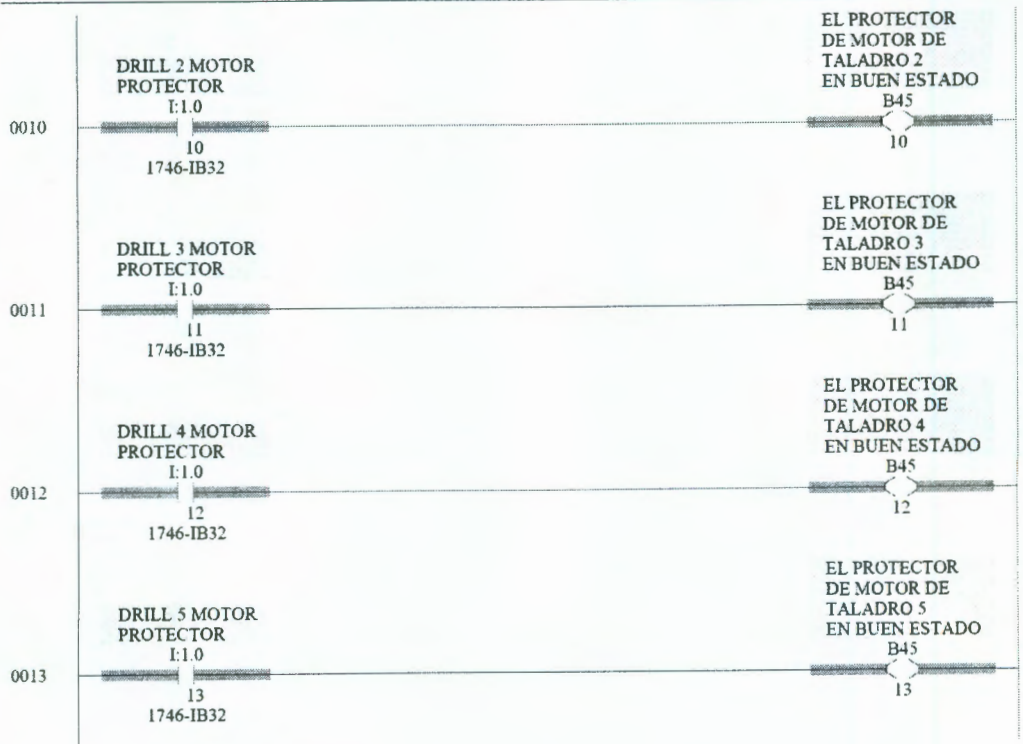
Source ID: 0 (decimal)
Baud: 19200
Parity: NONE
Stop Bits: 1
Control Line : No Handshaking
Error Detection: CRC
Embedded Responses: Enabled
Duplicate Packet Detect: Yes
ACK Timeout: 50
NAK Retries: 3
ENQ Retries: 3

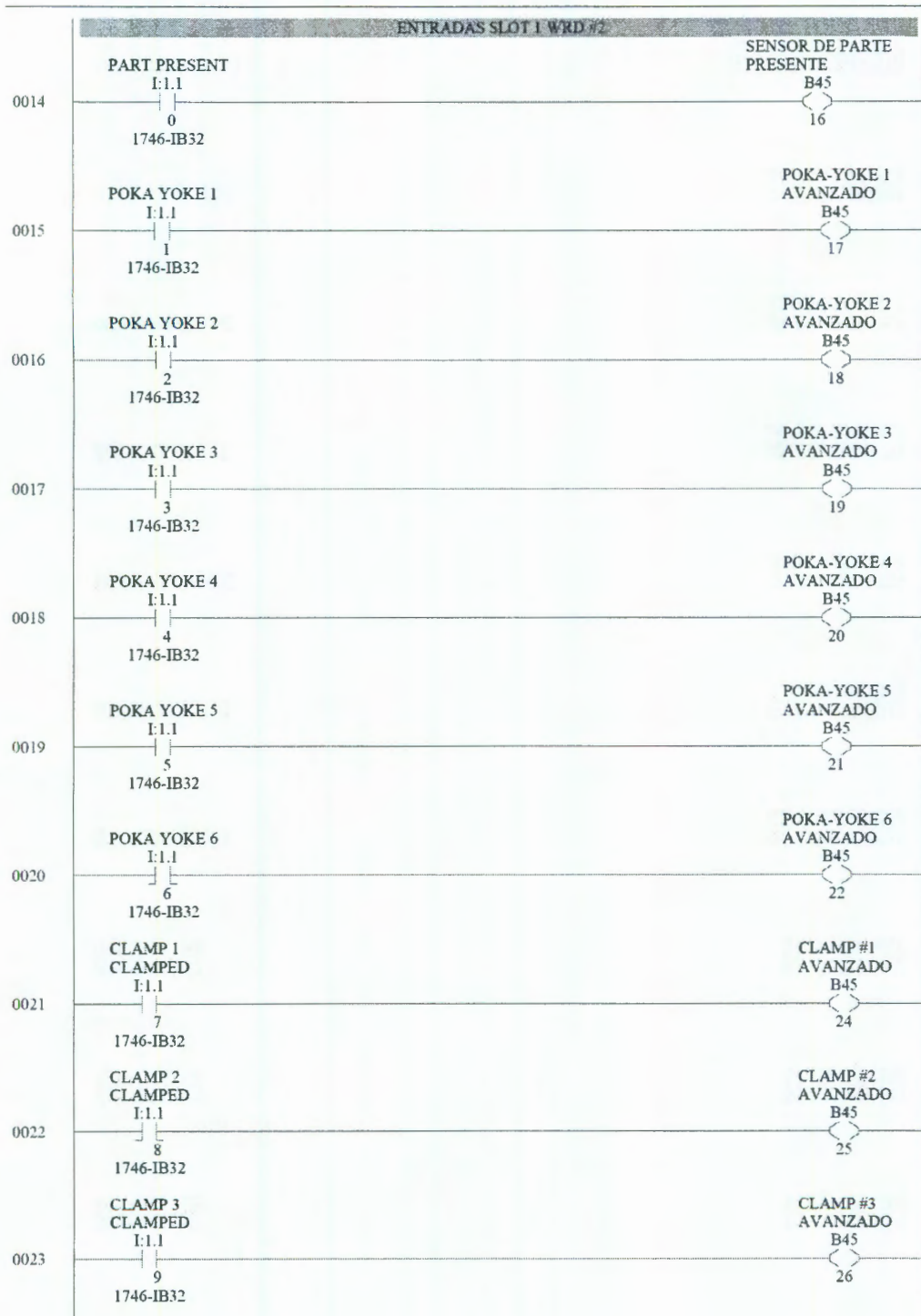
Channel Configuration

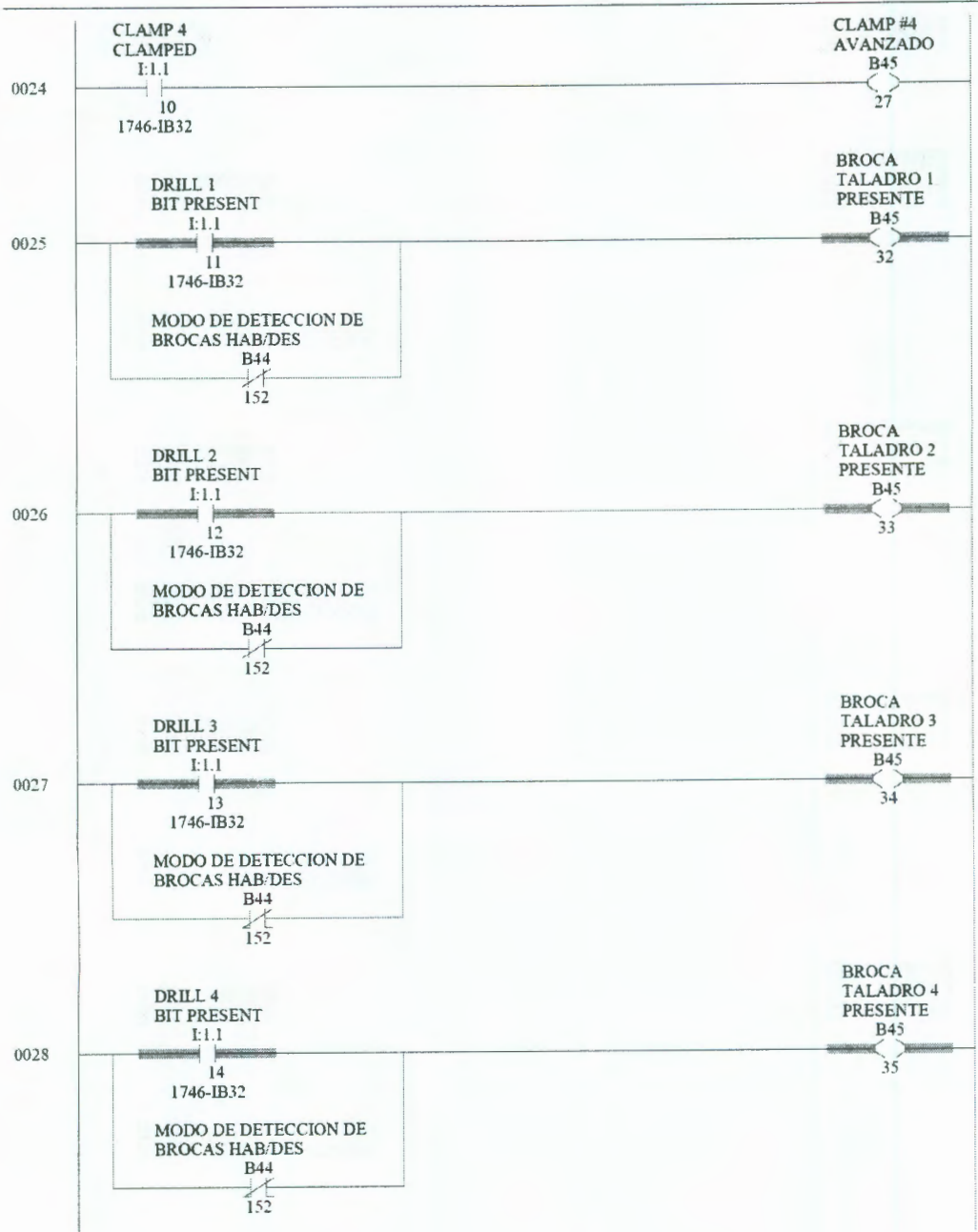
CHANNEL 0 (USER) - Driver: ASCII
Baud: 19200
Parity: NONE
Stop Bits: 1
Data Bits: 8
Control Line : No Handshaking
Delete mode: Ignore
Echo: No
XON/XOFF: No
Termination Character 1: \d
Termination Character 2: \ff
Append Character 1: \d
Append Character 2: \a

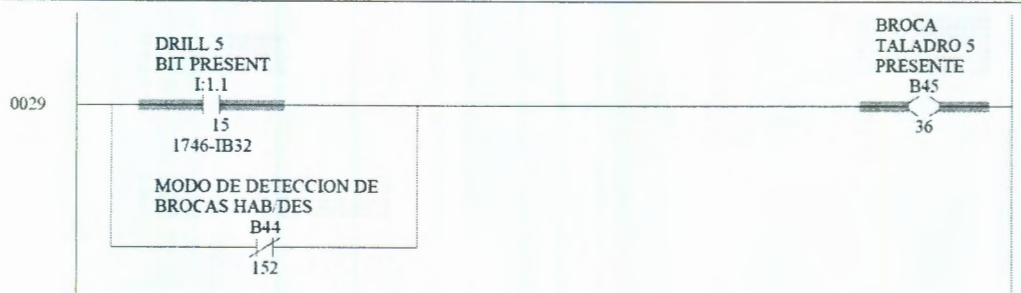


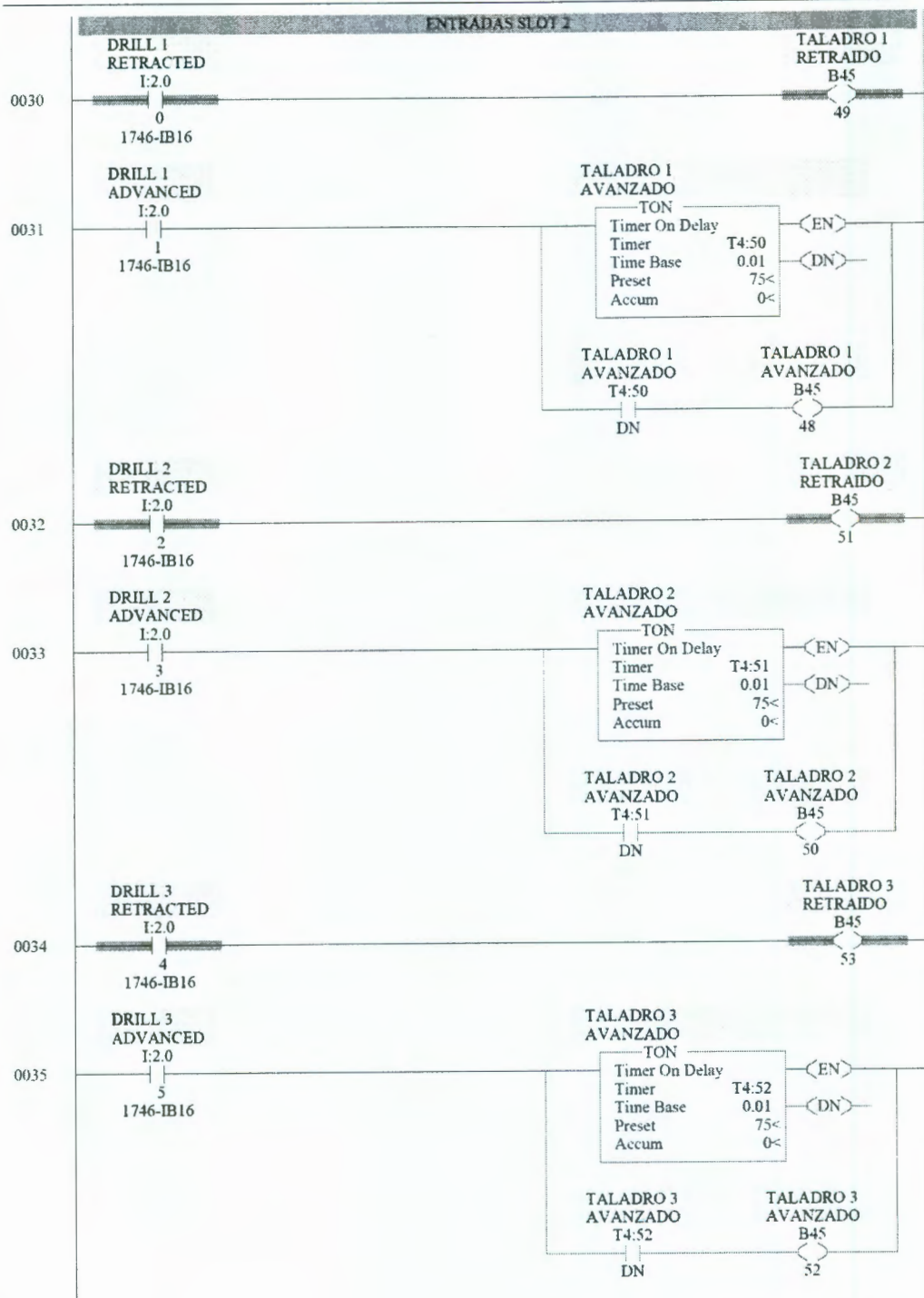


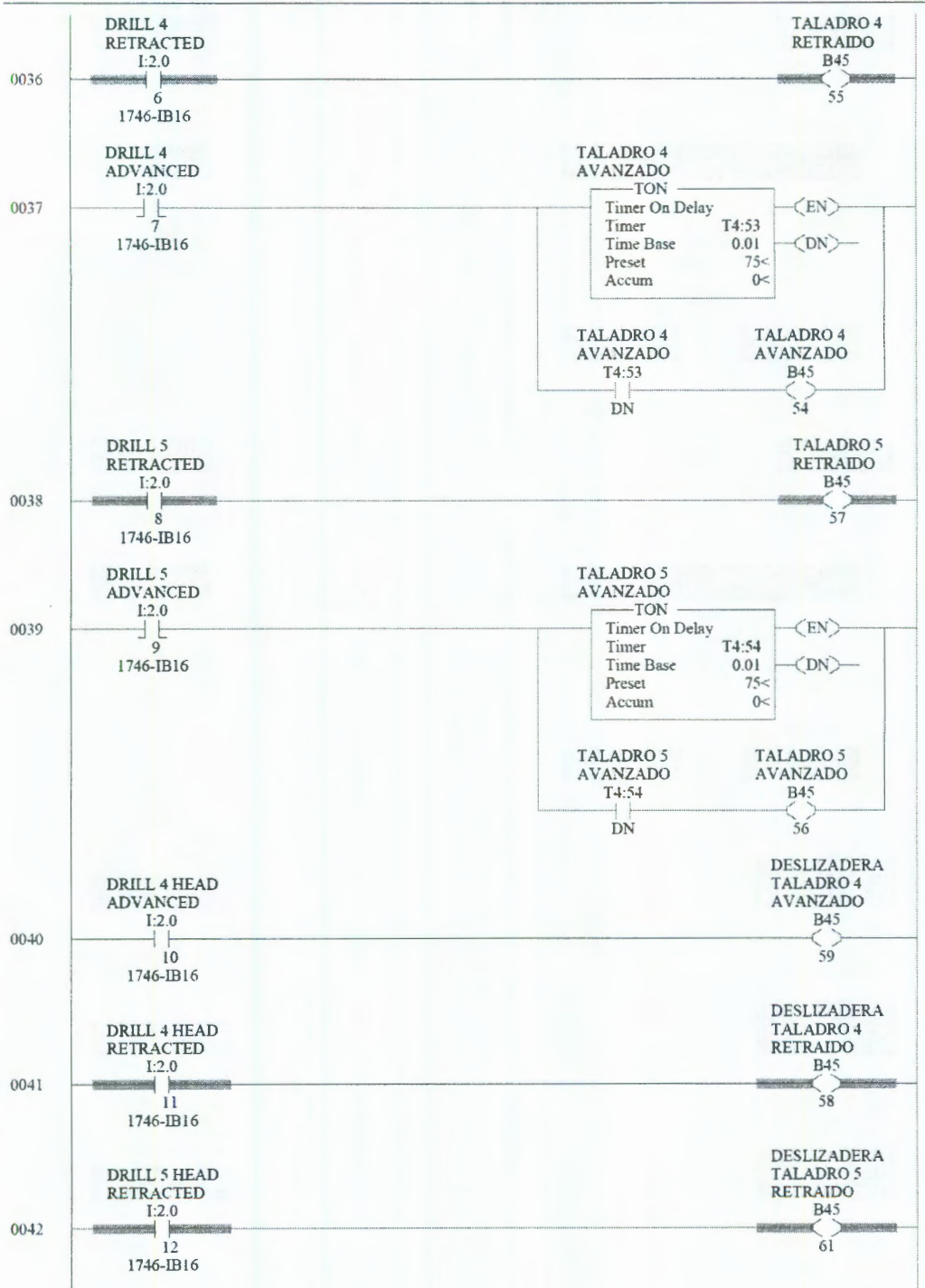






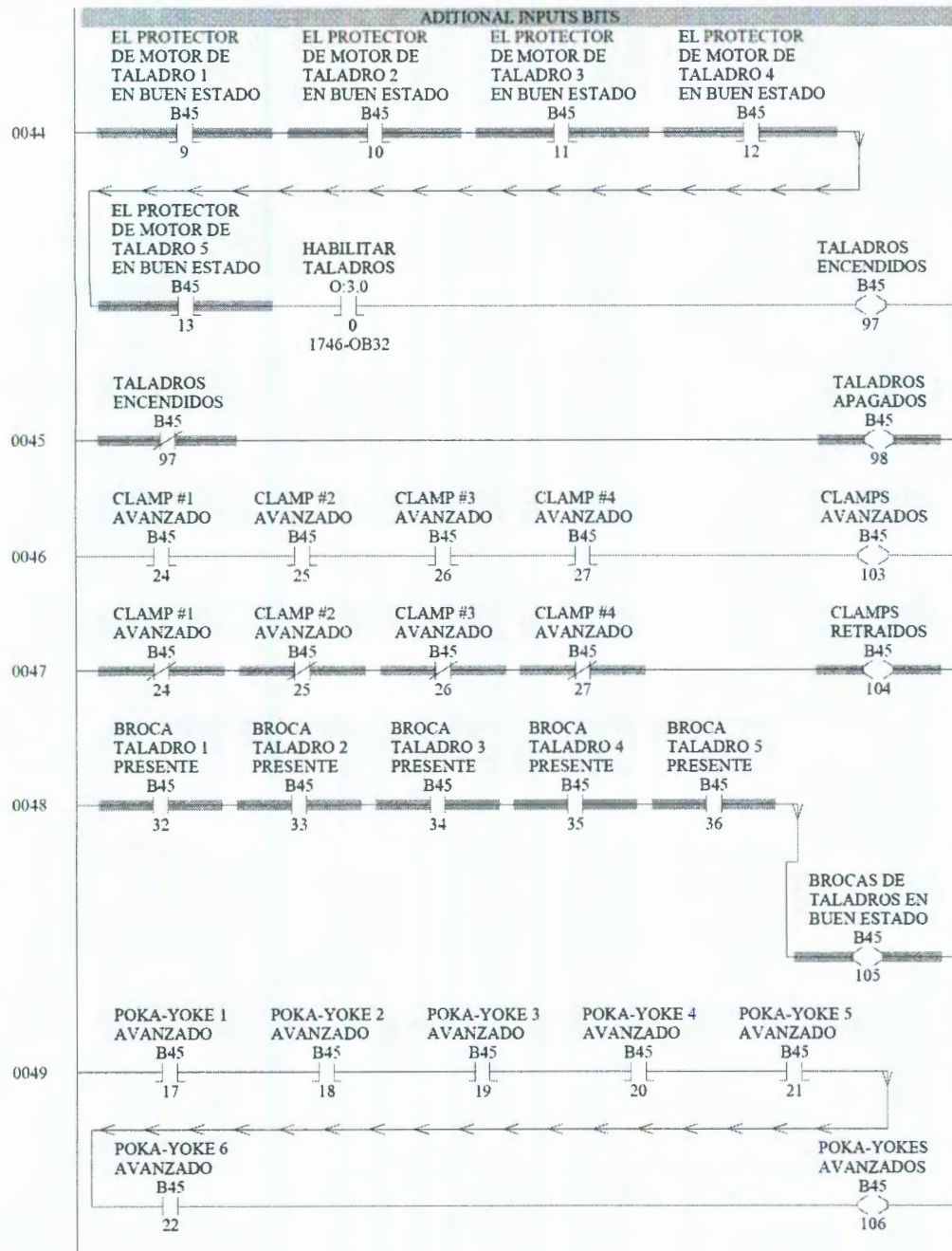




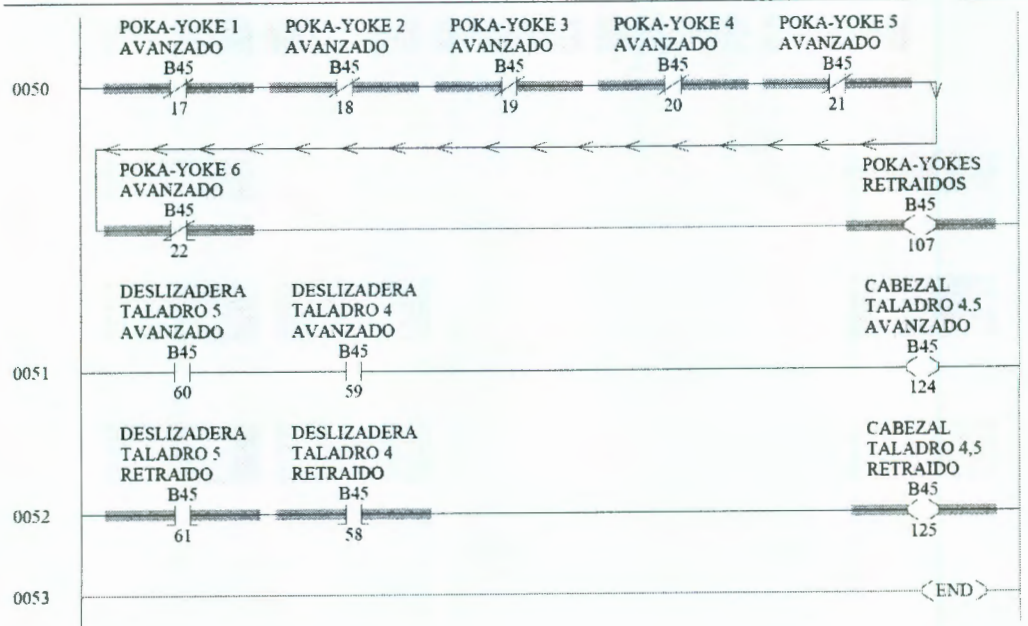


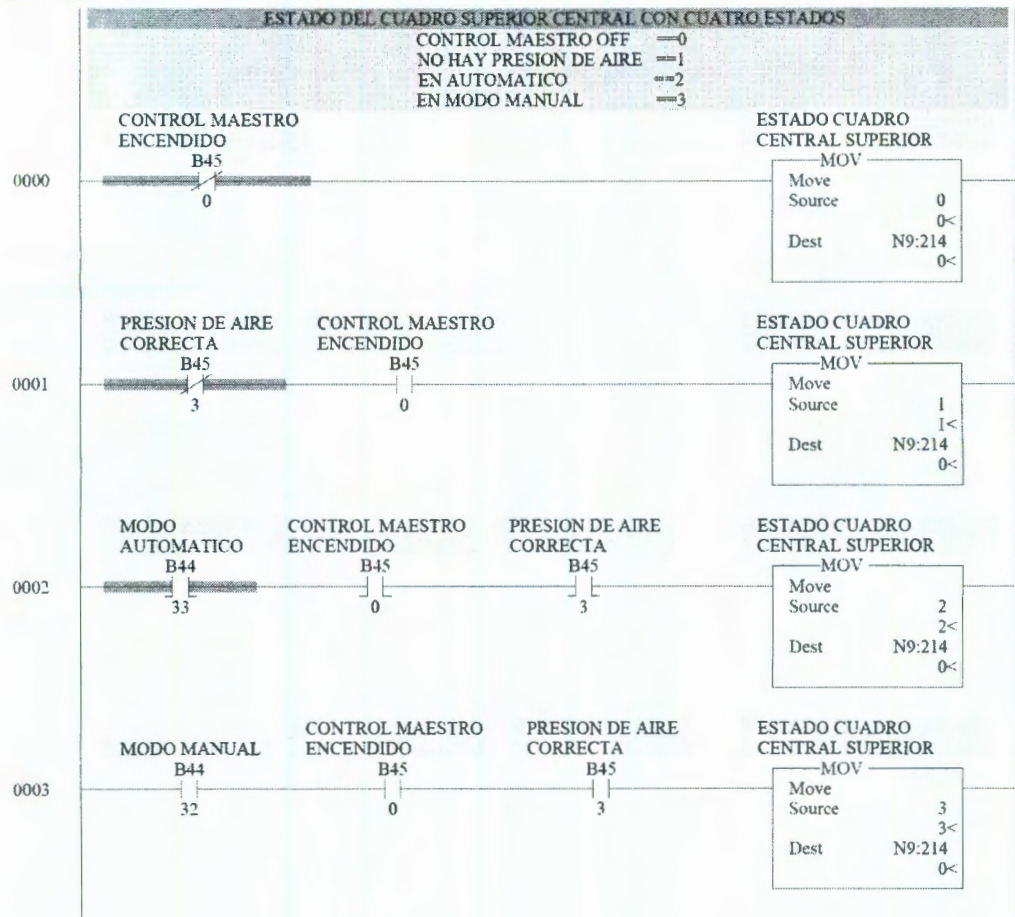
LAD 3 - IN_XREF --- Total Rungs in File = 54

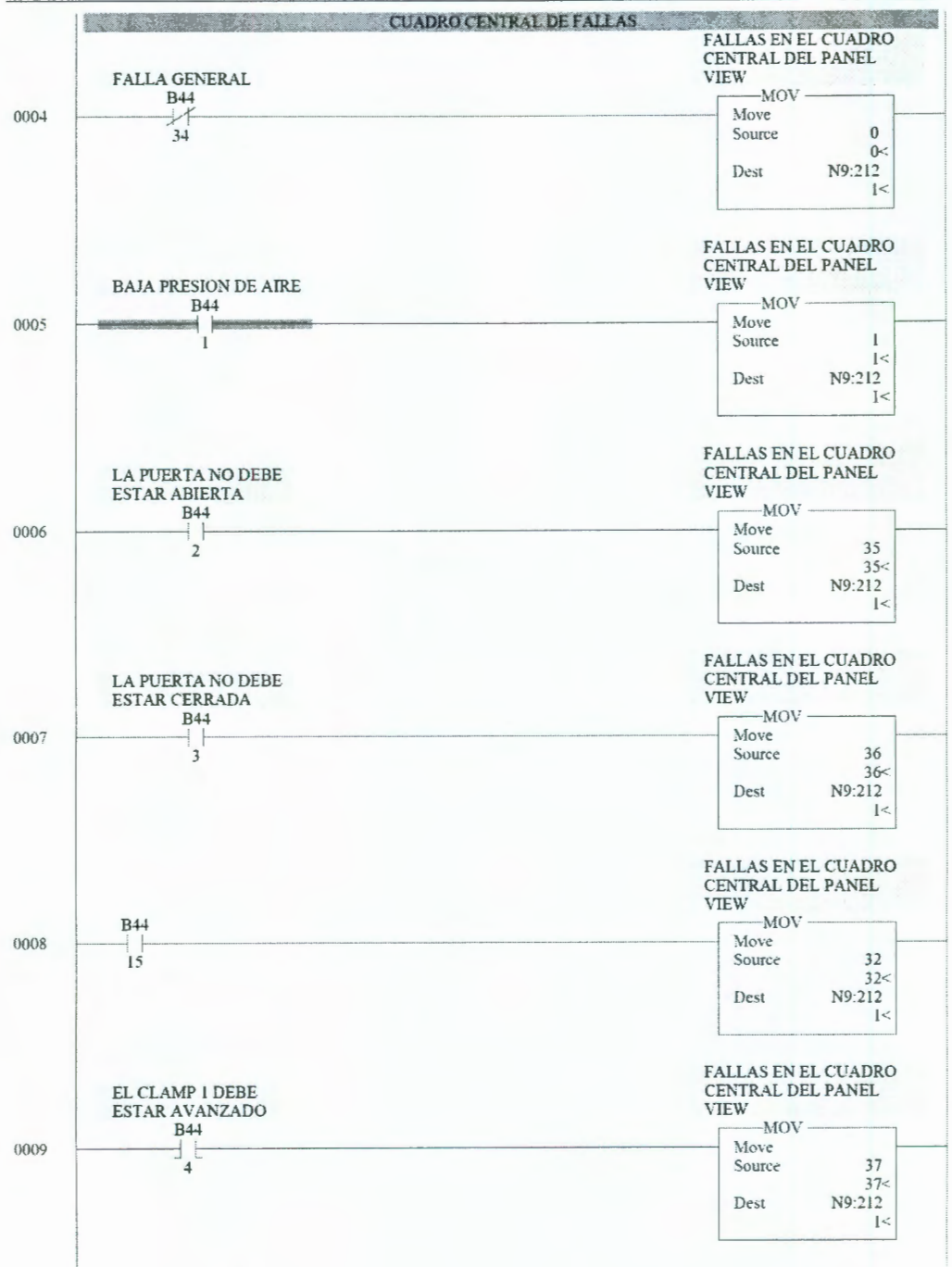


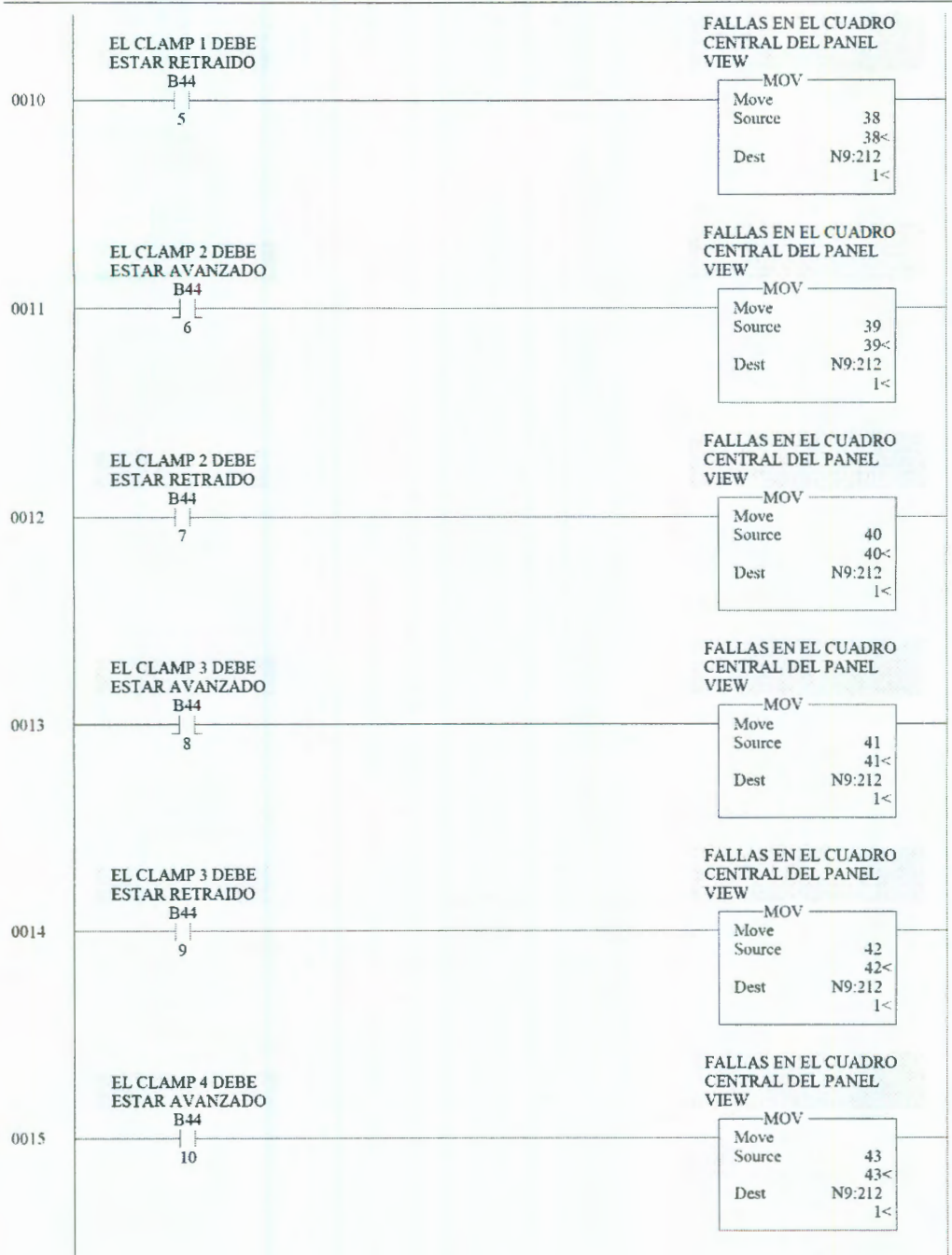


LAD 3 - IN_XREF --- Total Rungs in File = 54

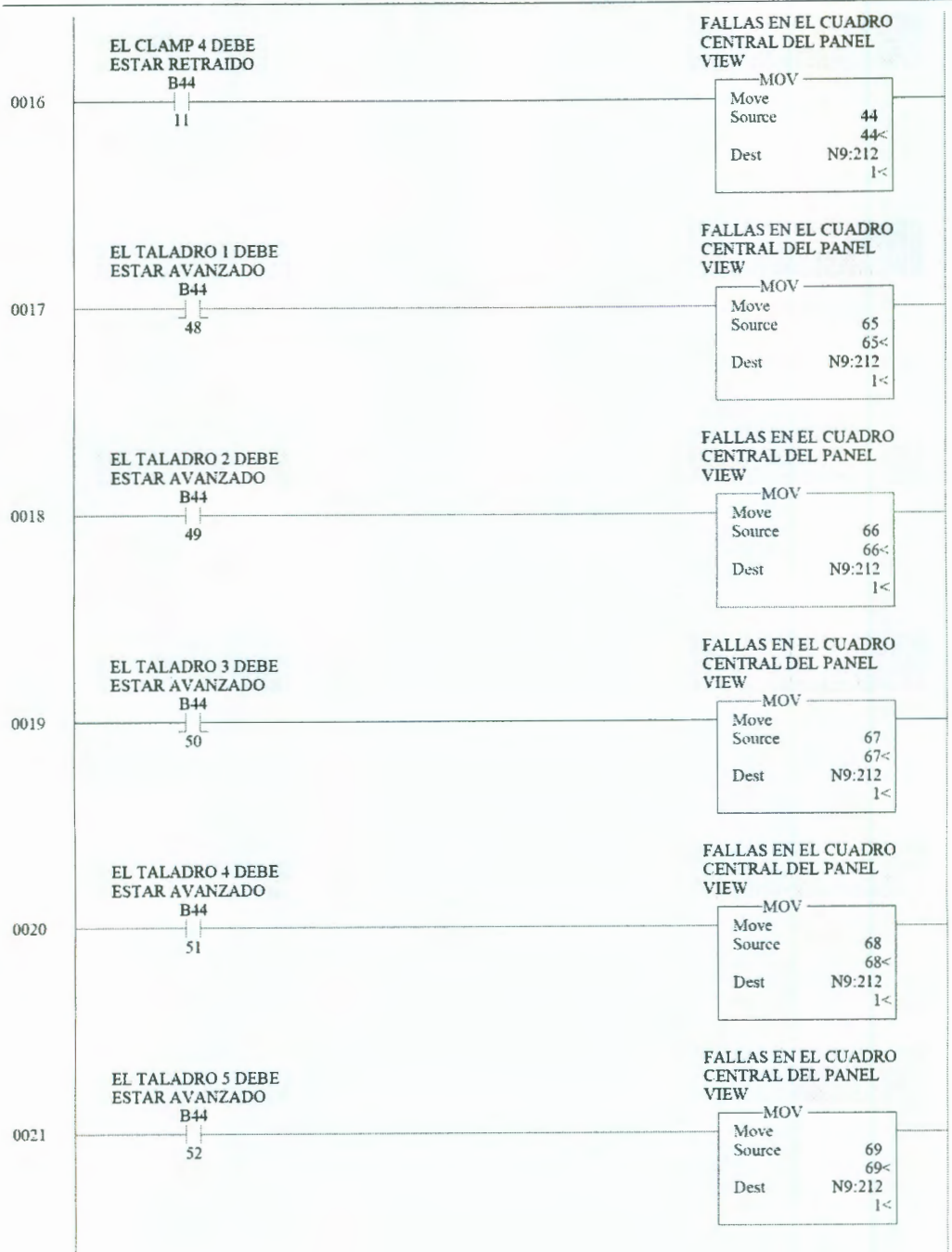




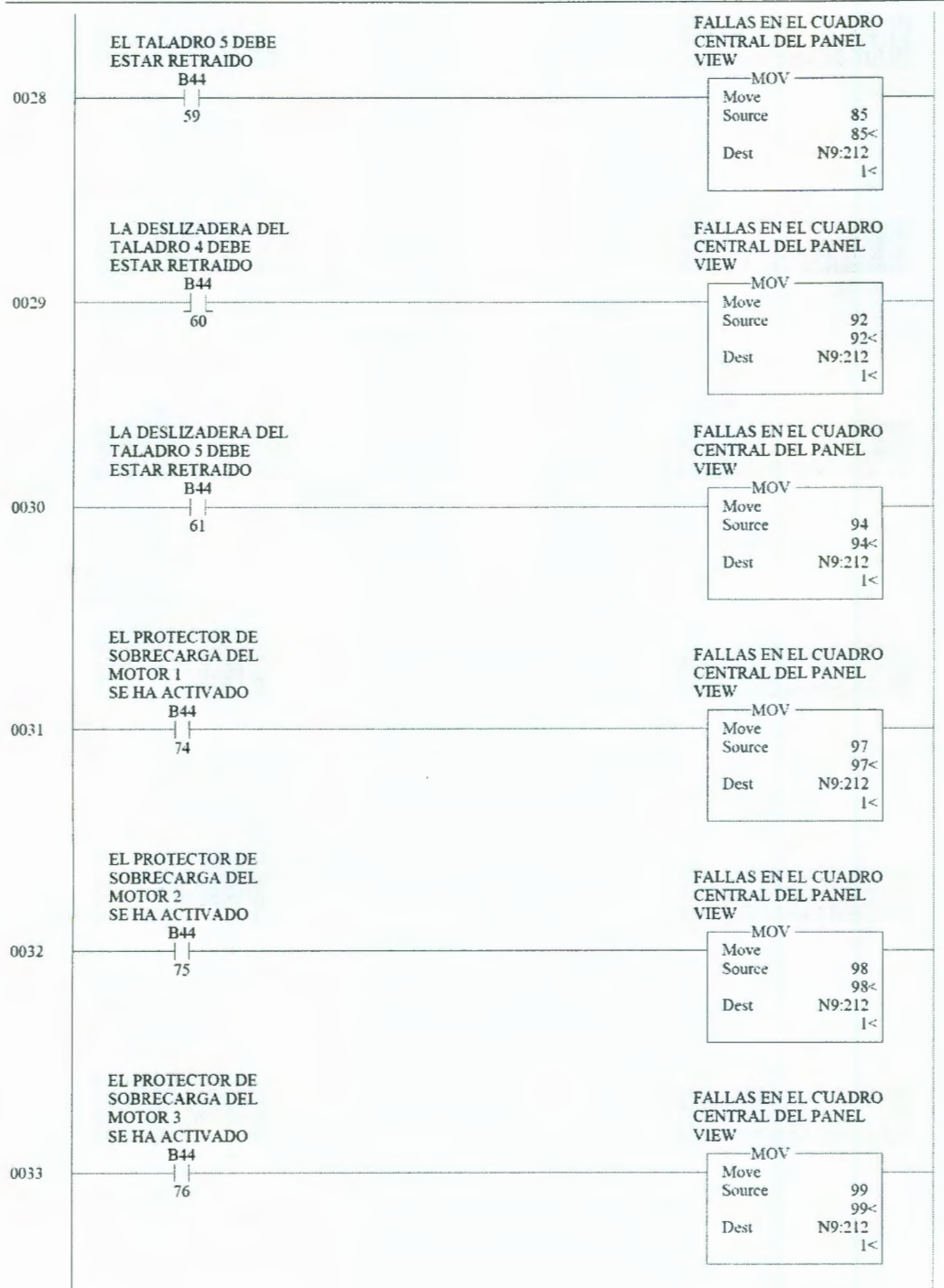


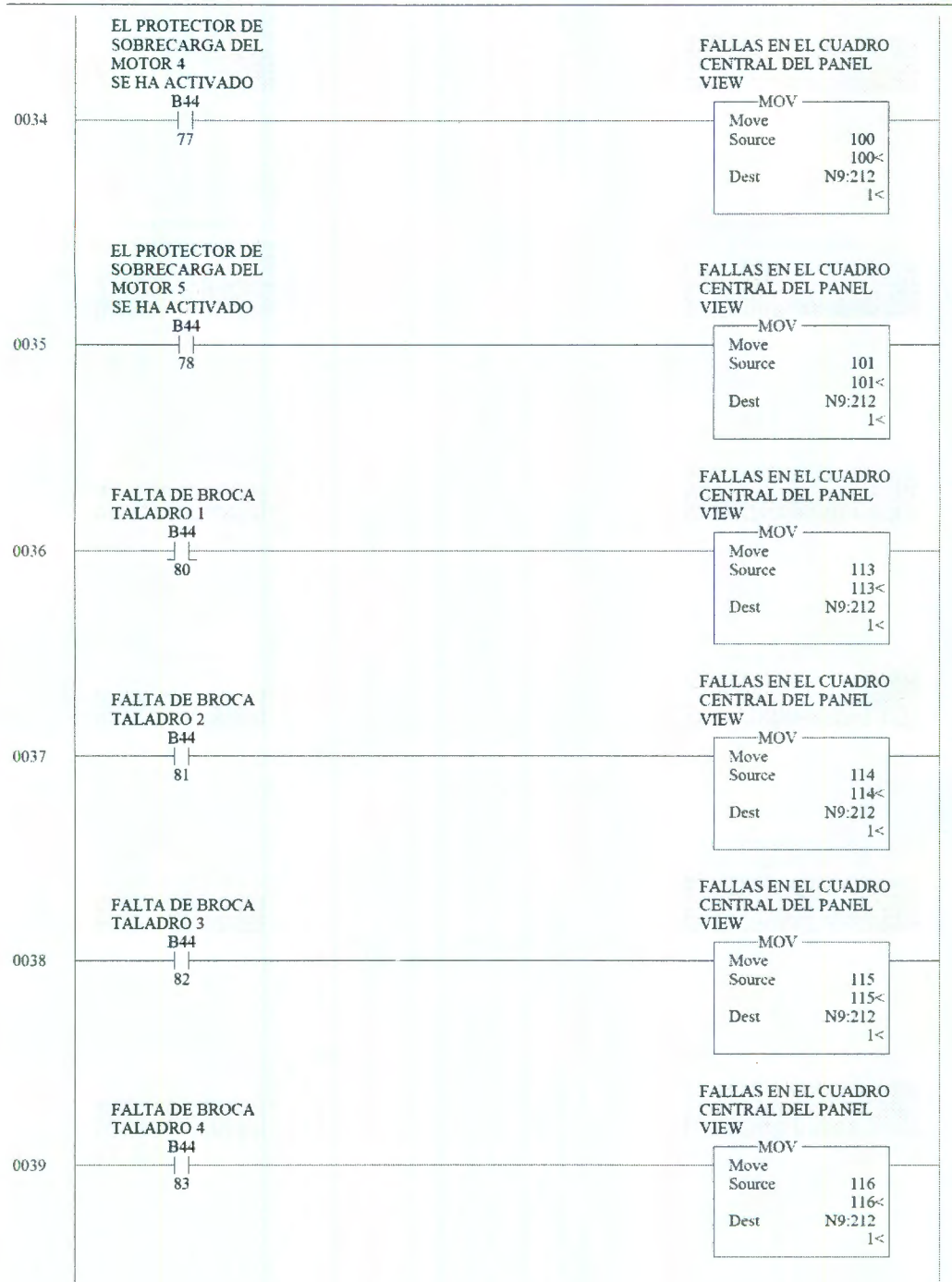


LAD 4 - PV_IND --- Total Rungs in File = 75



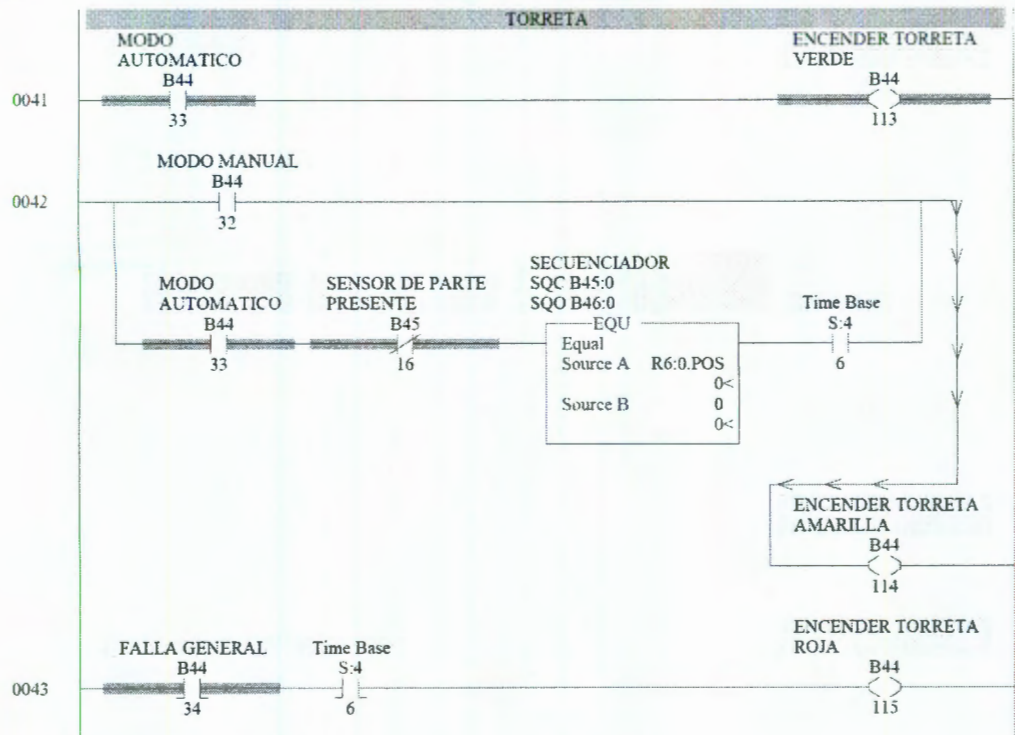
0022	<p>LA DESLIZADERA DEL TALADRO 4 DEBE ESTAR AVANZADO B44</p> <p>53</p>	<p>FALLAS EN EL CUADRO CENTRAL DEL PANEL VIEW</p> <p>MOV</p> <table border="1"> <tr> <td>Move</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Source</td> <td>76</td> </tr> <tr> <td></td> <td>76<</td> </tr> <tr> <td>Dest</td> <td>N9:212</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1<</td> </tr> </table>	Move		Source	76		76<	Dest	N9:212		1<
Move												
Source	76											
	76<											
Dest	N9:212											
	1<											
0023	<p>LA DESLIZADERA DEL TALADRO 5 DEBE ESTAR AVANZADO B44</p> <p>54</p>	<p>FALLAS EN EL CUADRO CENTRAL DEL PANEL VIEW</p> <p>MOV</p> <table border="1"> <tr> <td>Move</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Source</td> <td>78</td> </tr> <tr> <td></td> <td>78<</td> </tr> <tr> <td>Dest</td> <td>N9:212</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1<</td> </tr> </table>	Move		Source	78		78<	Dest	N9:212		1<
Move												
Source	78											
	78<											
Dest	N9:212											
	1<											
0024	<p>EL TALADRO 1 DEBE ESTAR RETRAIDO B44</p> <p>55</p>	<p>FALLAS EN EL CUADRO CENTRAL DEL PANEL VIEW</p> <p>MOV</p> <table border="1"> <tr> <td>Move</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Source</td> <td>81</td> </tr> <tr> <td></td> <td>81<</td> </tr> <tr> <td>Dest</td> <td>N9:212</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1<</td> </tr> </table>	Move		Source	81		81<	Dest	N9:212		1<
Move												
Source	81											
	81<											
Dest	N9:212											
	1<											
0025	<p>EL TALADRO 2 DEBE ESTAR RETRAIDO B44</p> <p>56</p>	<p>FALLAS EN EL CUADRO CENTRAL DEL PANEL VIEW</p> <p>MOV</p> <table border="1"> <tr> <td>Move</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Source</td> <td>82</td> </tr> <tr> <td></td> <td>82<</td> </tr> <tr> <td>Dest</td> <td>N9:212</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1<</td> </tr> </table>	Move		Source	82		82<	Dest	N9:212		1<
Move												
Source	82											
	82<											
Dest	N9:212											
	1<											
0026	<p>EL TALADRO 3 DEBE ESTAR RETRAIDO B44</p> <p>57</p>	<p>FALLAS EN EL CUADRO CENTRAL DEL PANEL VIEW</p> <p>MOV</p> <table border="1"> <tr> <td>Move</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Source</td> <td>83</td> </tr> <tr> <td></td> <td>83<</td> </tr> <tr> <td>Dest</td> <td>N9:212</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1<</td> </tr> </table>	Move		Source	83		83<	Dest	N9:212		1<
Move												
Source	83											
	83<											
Dest	N9:212											
	1<											
0027	<p>EL TALADRO 4 DEBE ESTAR RETRAIDO B44</p> <p>58</p>	<p>FALLAS EN EL CUADRO CENTRAL DEL PANEL VIEW</p> <p>MOV</p> <table border="1"> <tr> <td>Move</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Source</td> <td>84</td> </tr> <tr> <td></td> <td>84<</td> </tr> <tr> <td>Dest</td> <td>N9:212</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1<</td> </tr> </table>	Move		Source	84		84<	Dest	N9:212		1<
Move												
Source	84											
	84<											
Dest	N9:212											
	1<											

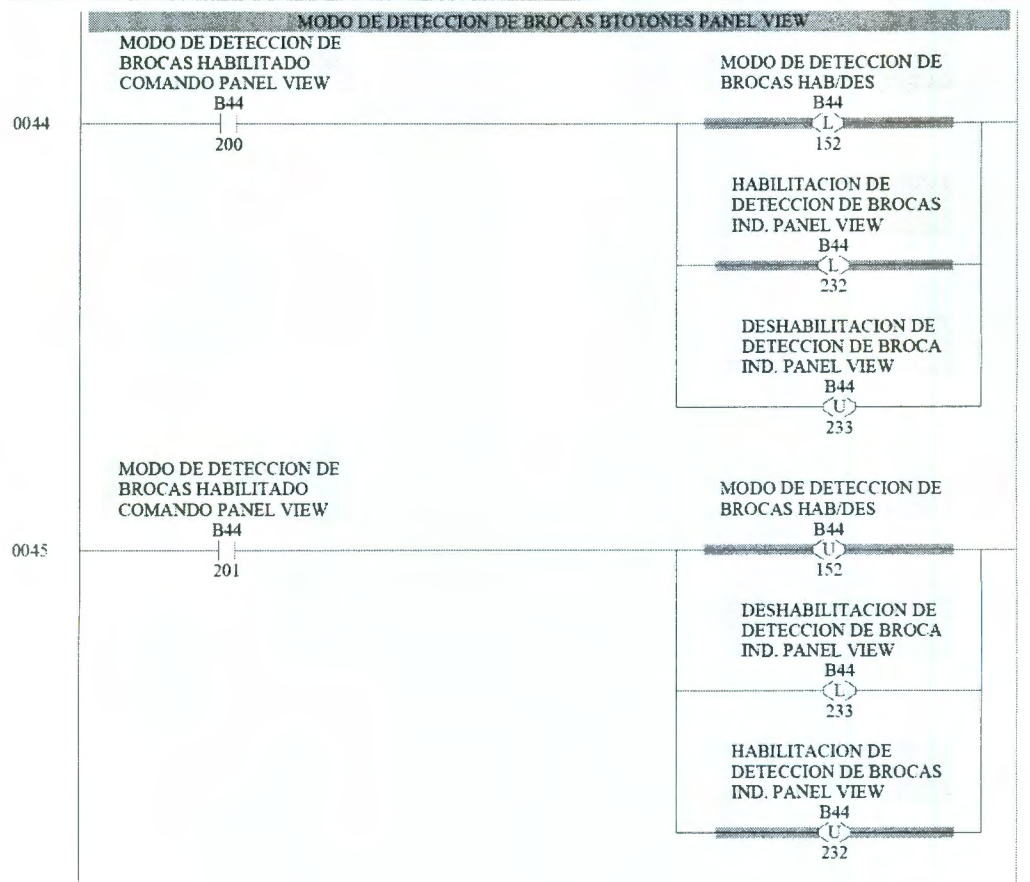


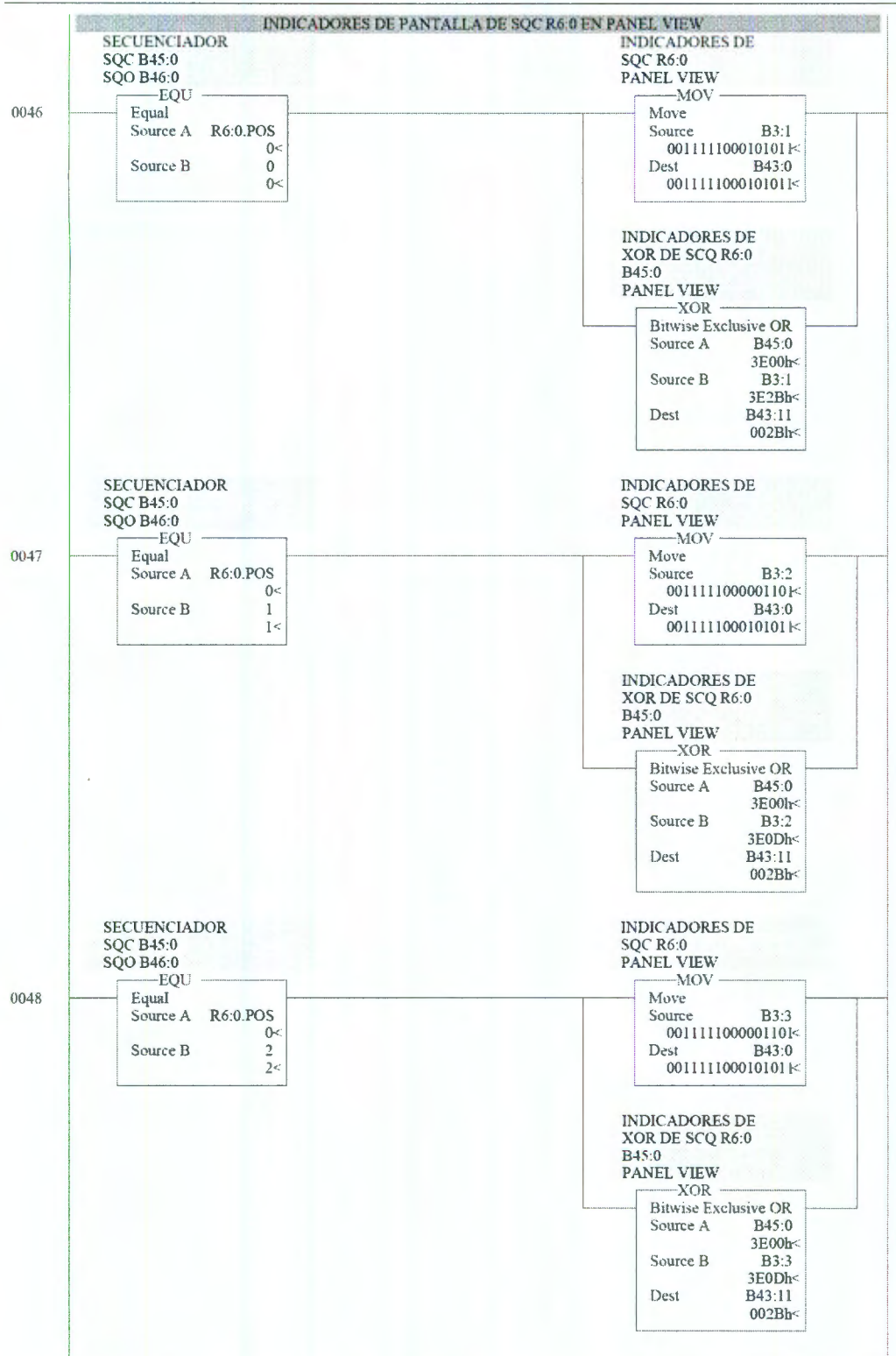


LAD 4 - PV_IND --- Total Rungs in File = 75

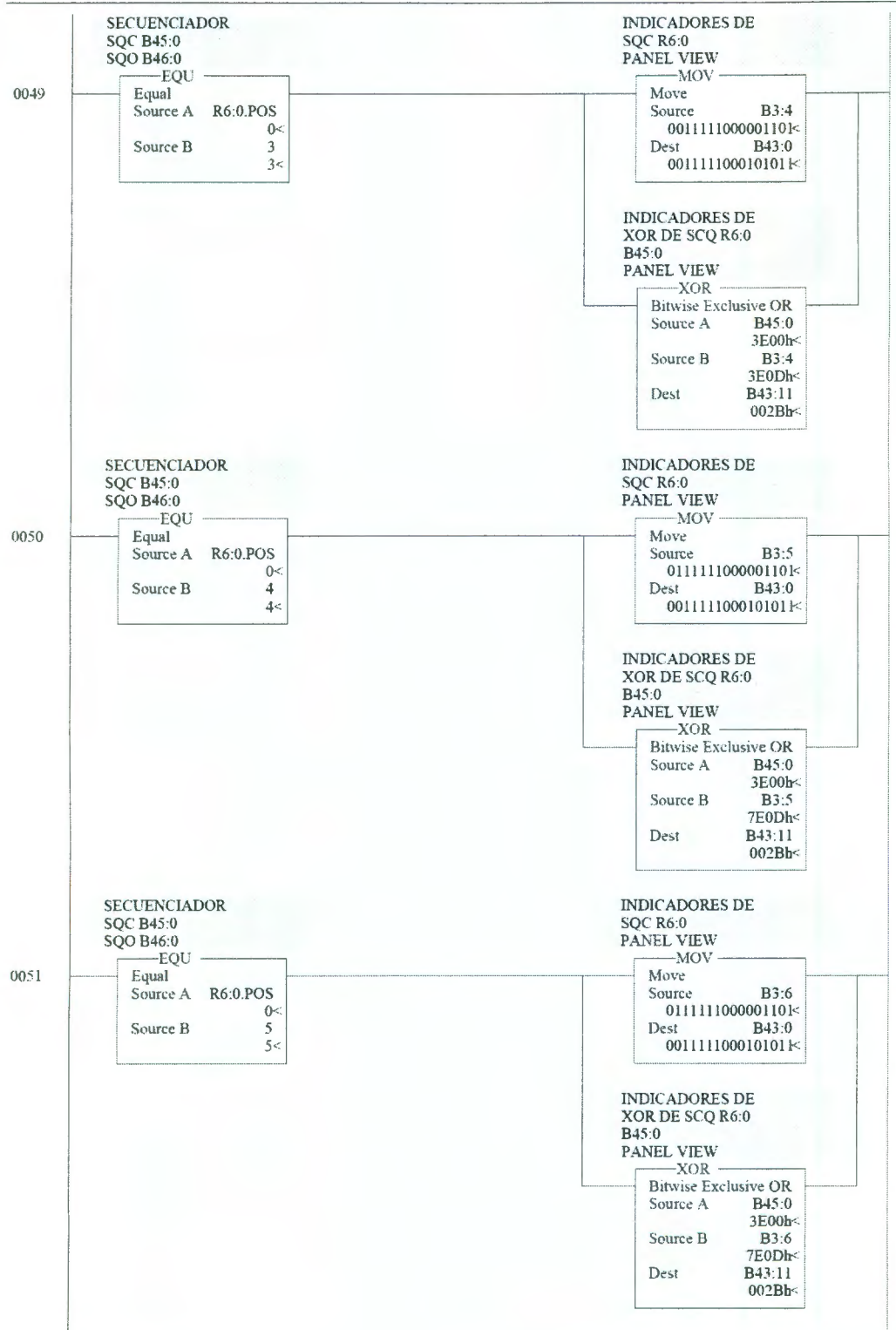


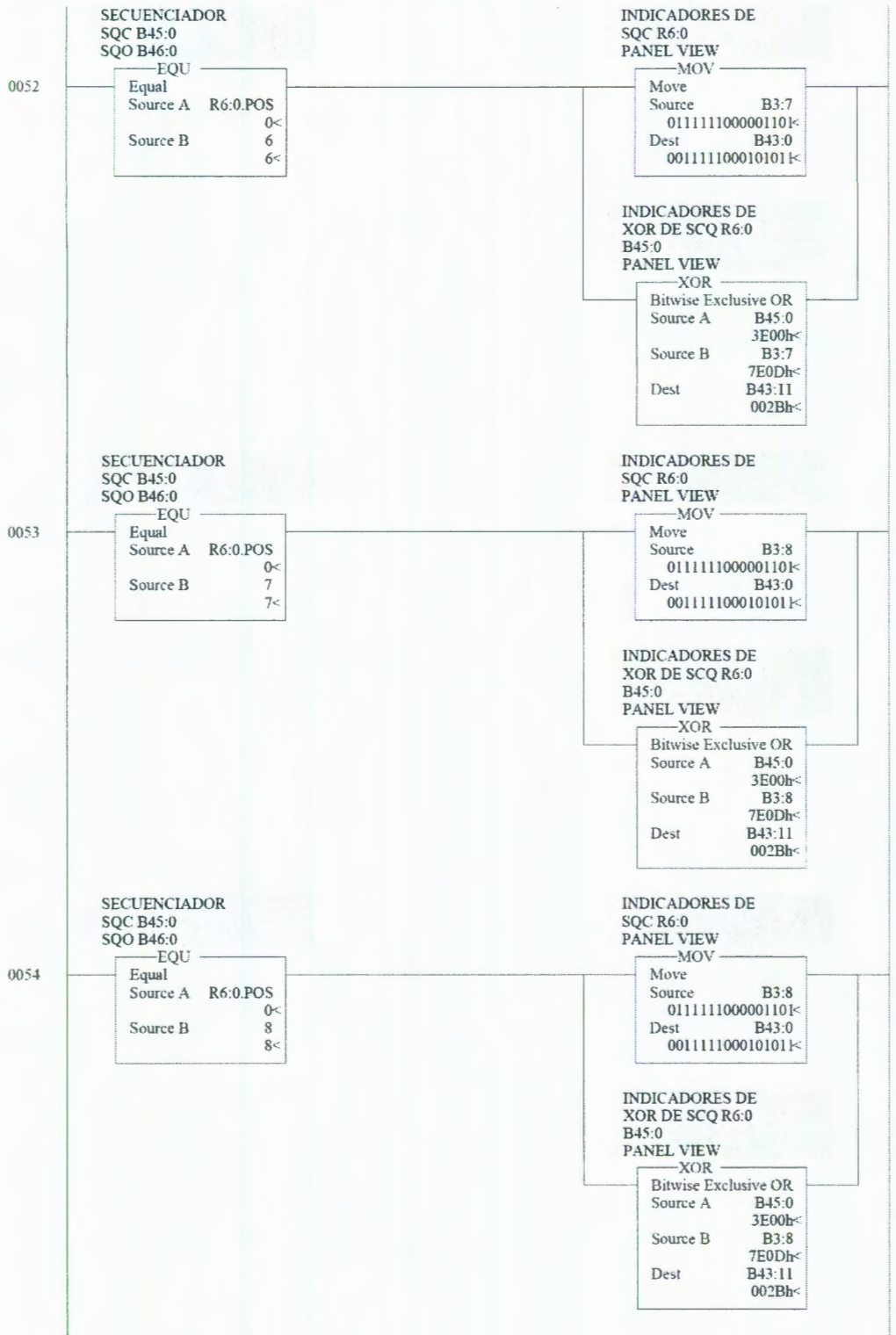


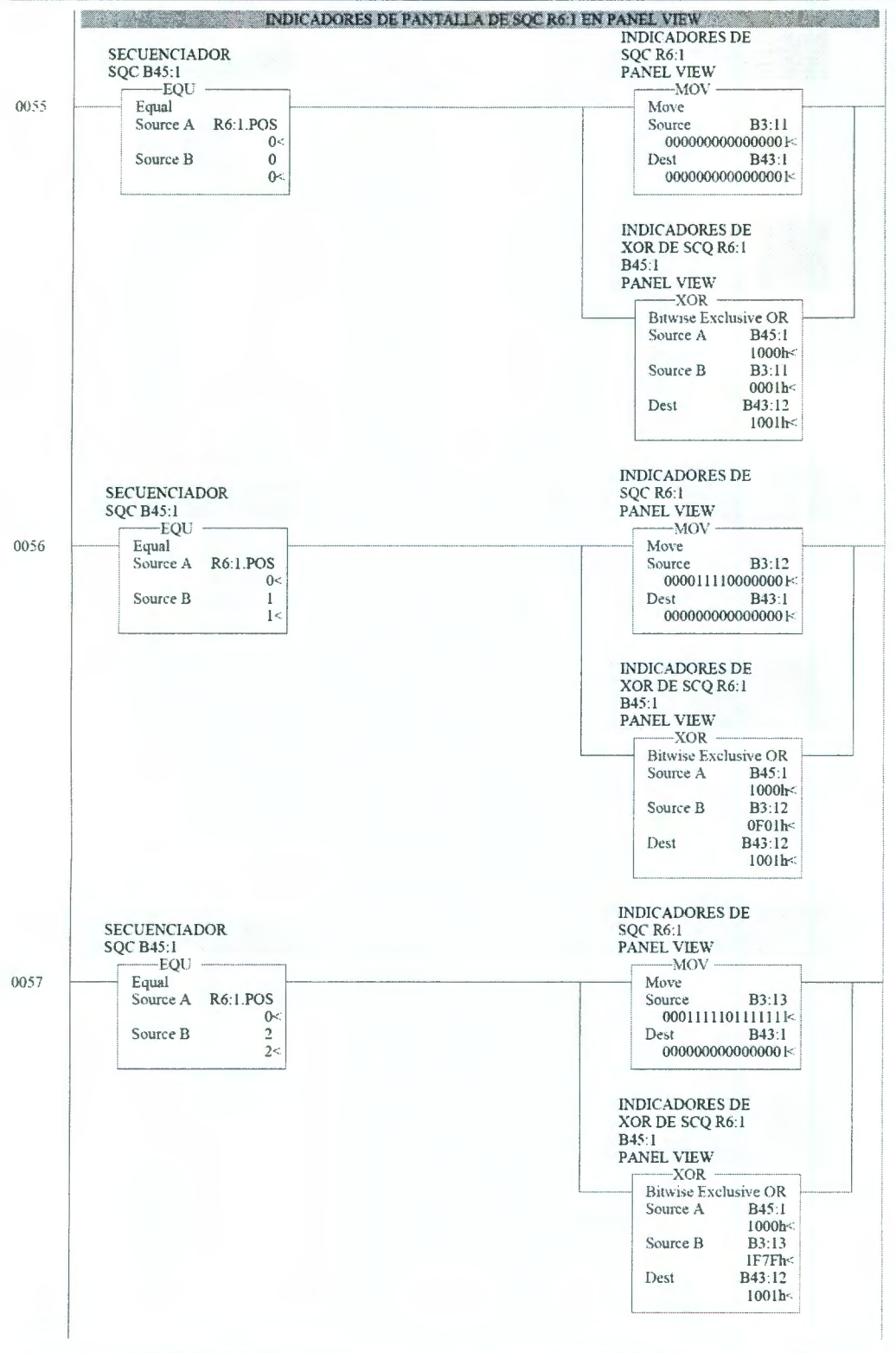


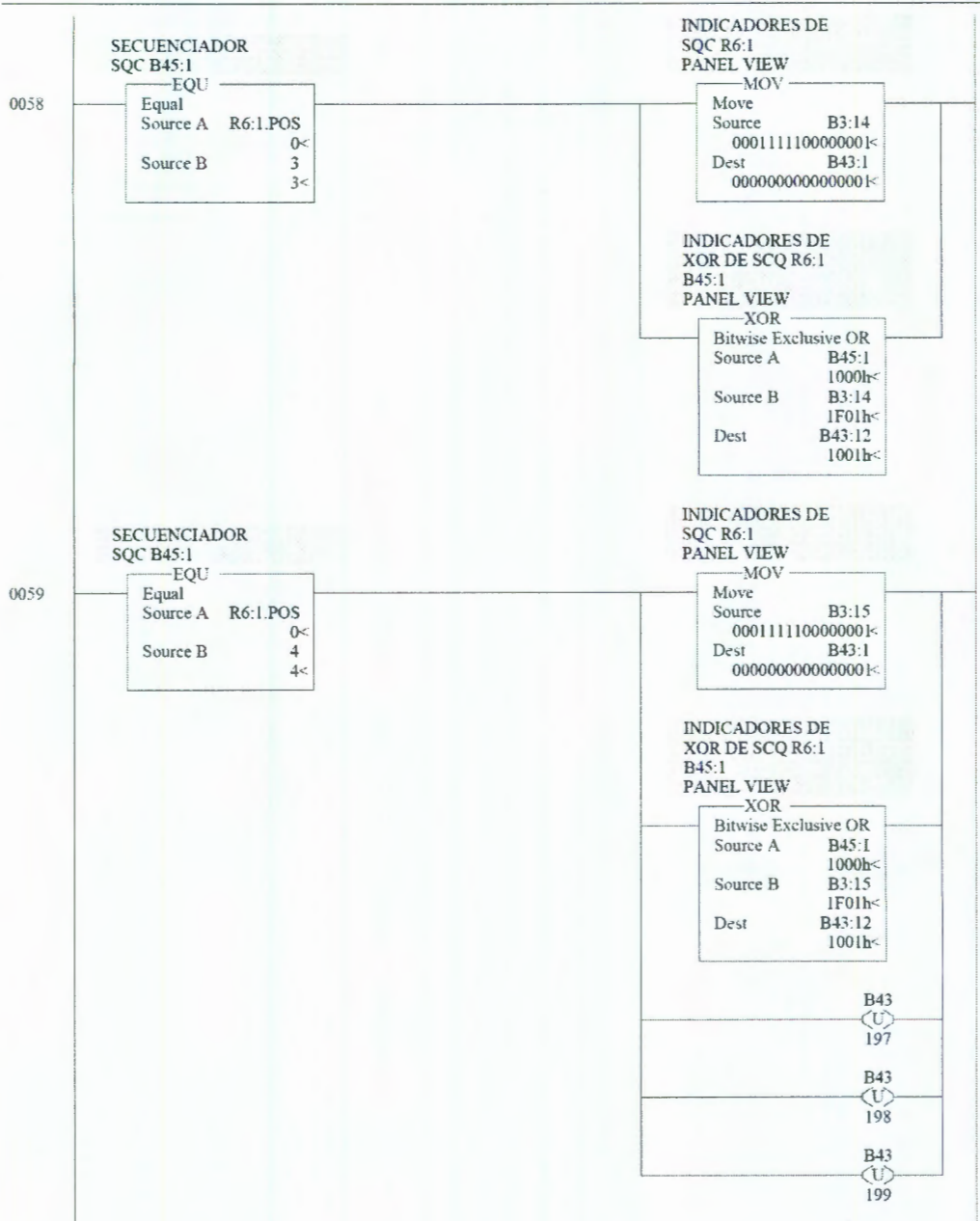


LAD 4 - PV_IND --- Total Rungs in File = 75

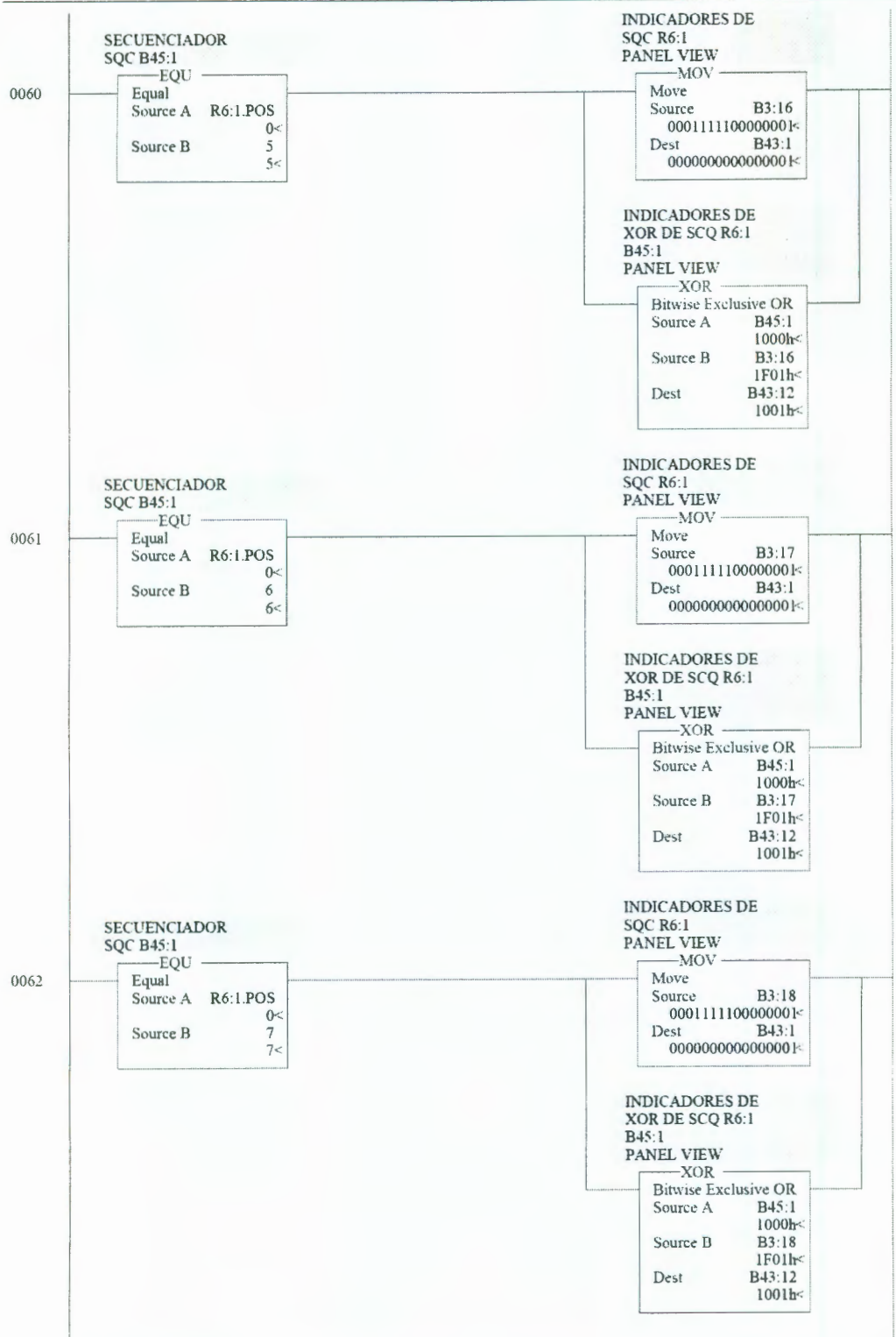


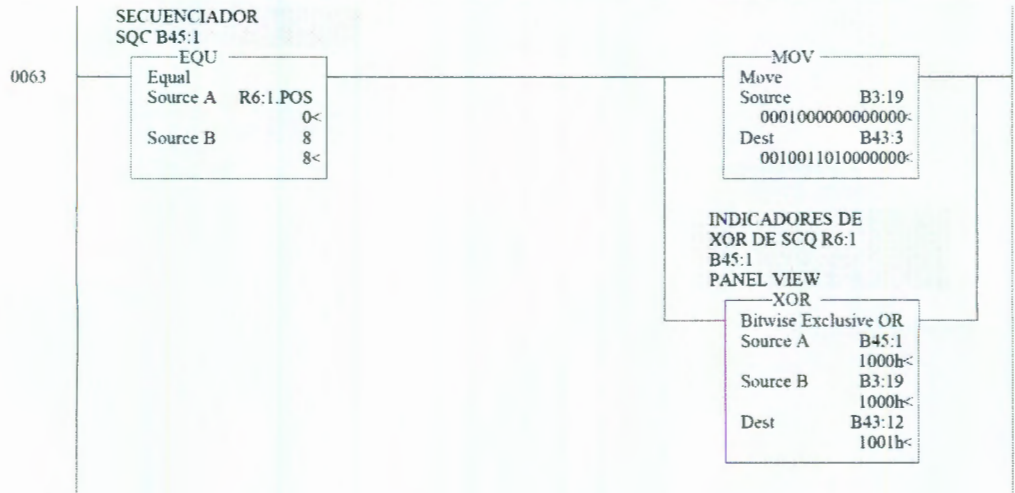


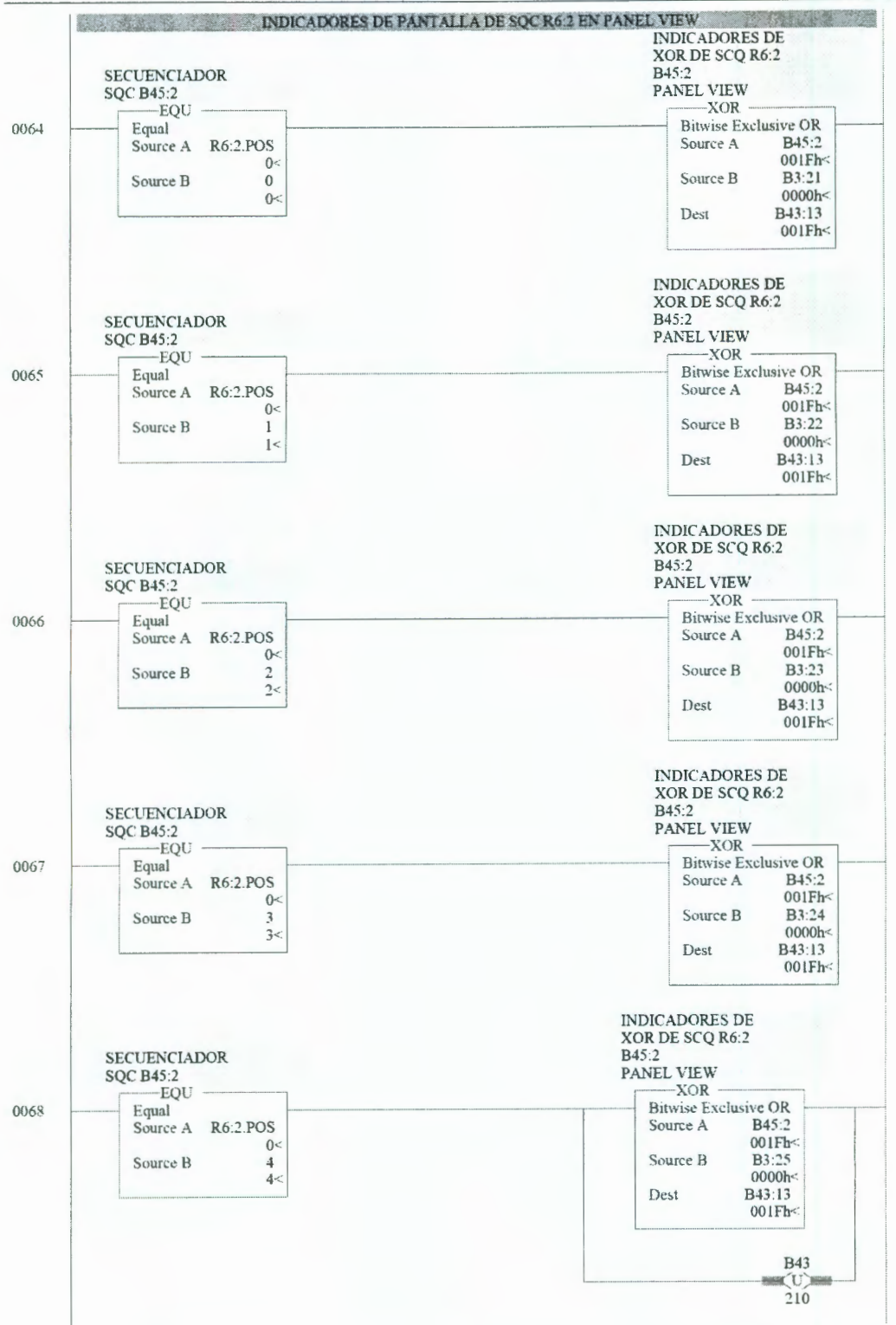


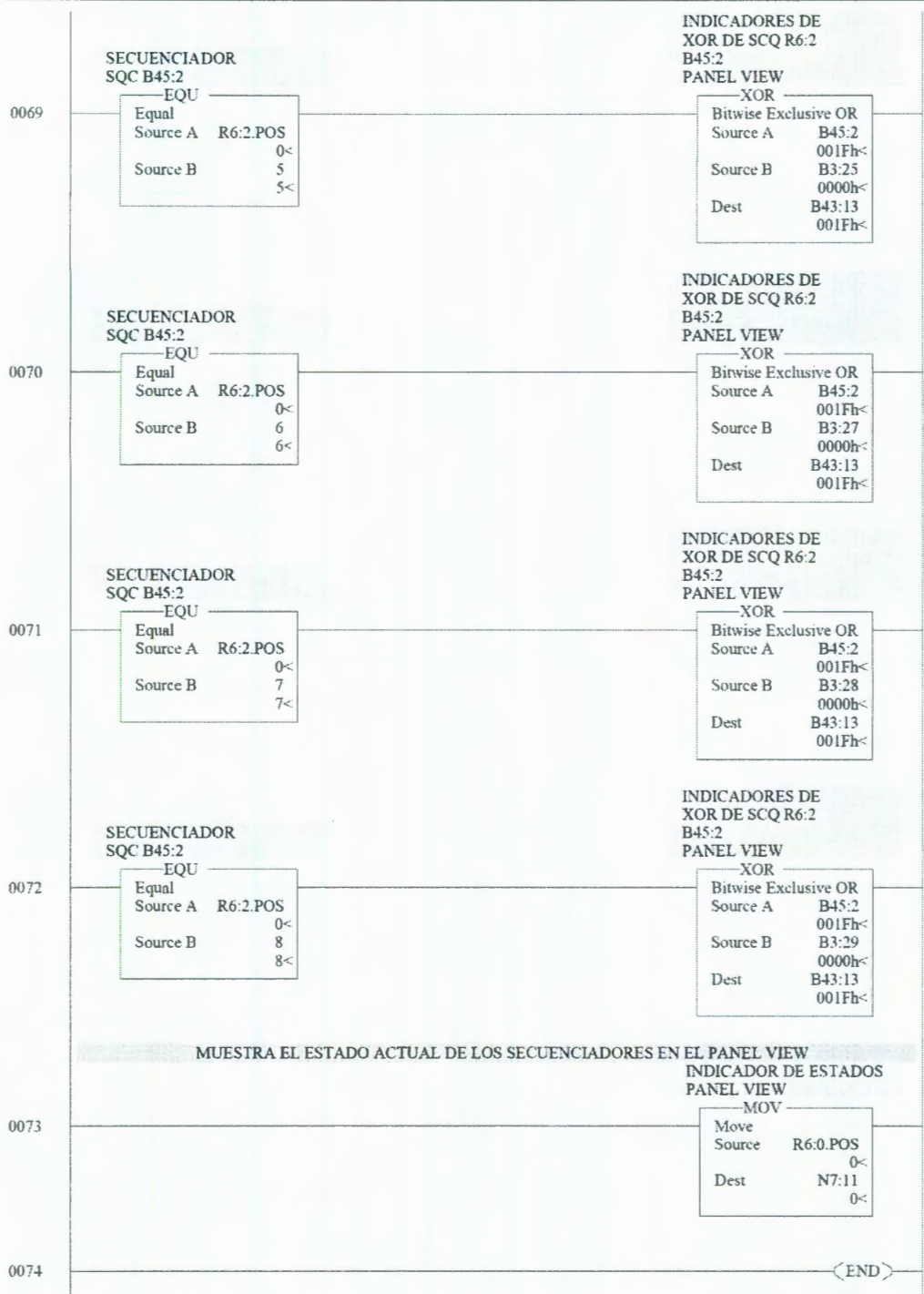


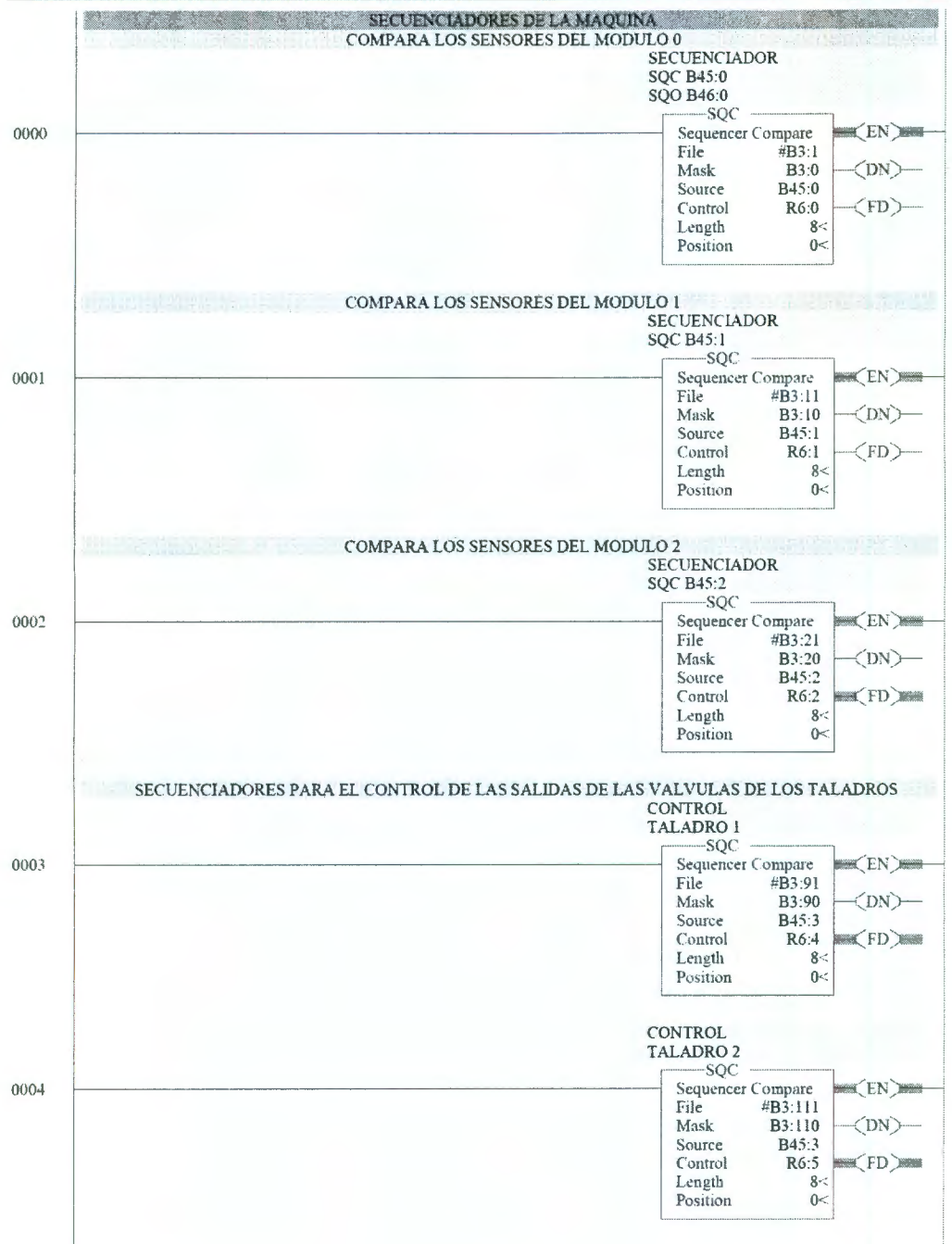
LAD 4 - PV_IND --- Total Rungs in File = 75

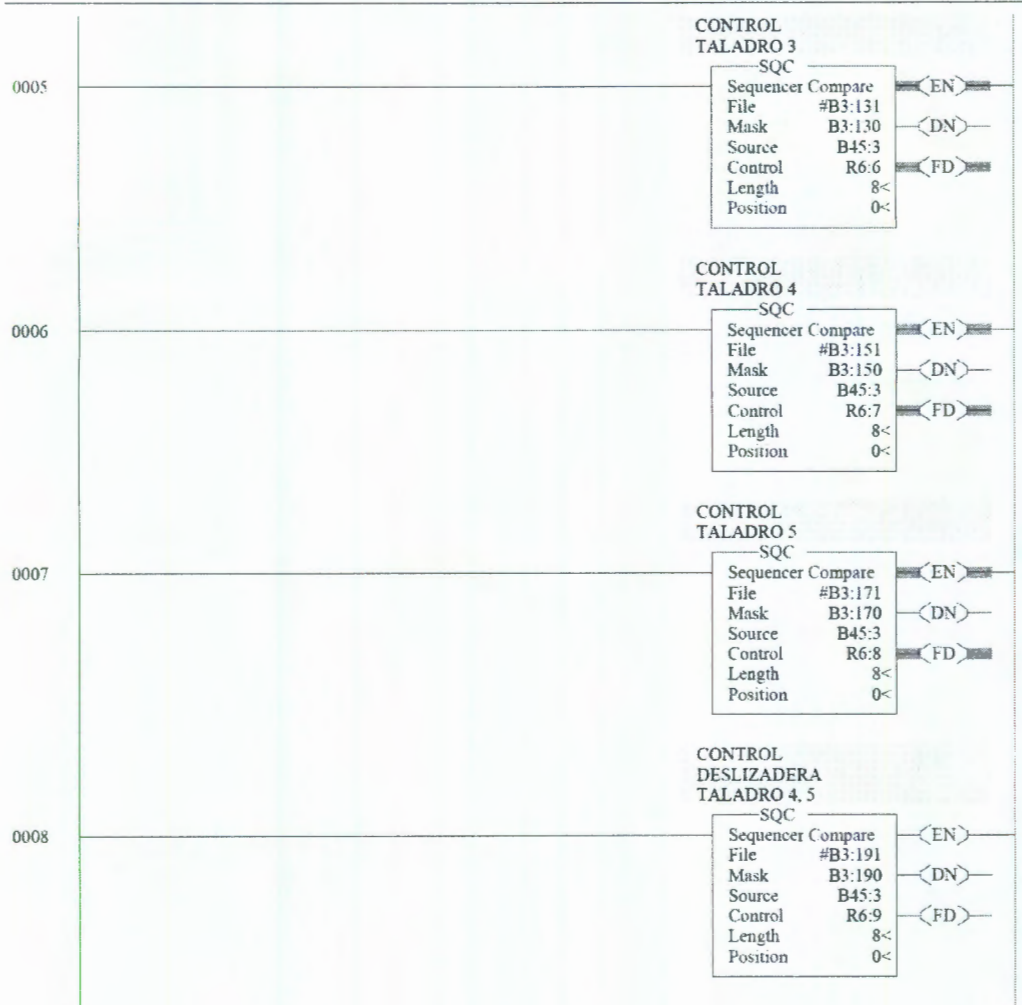


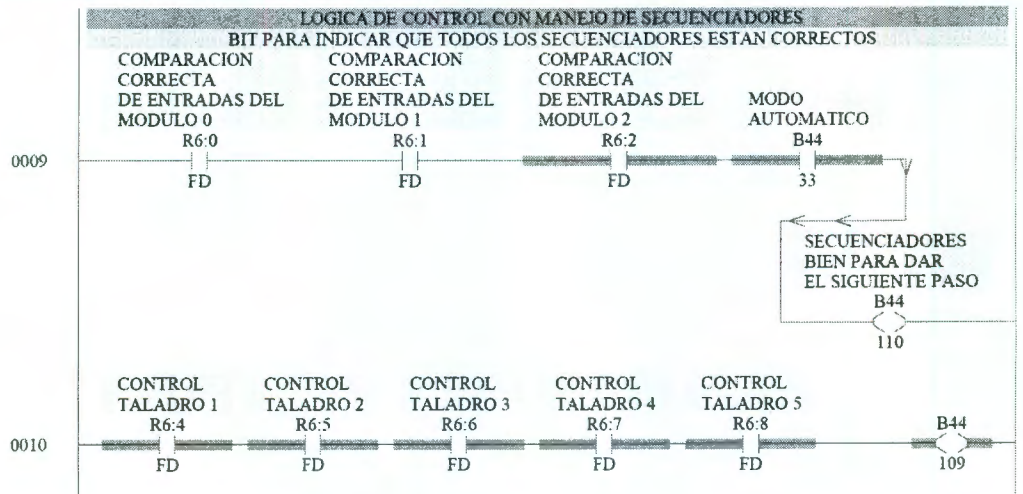


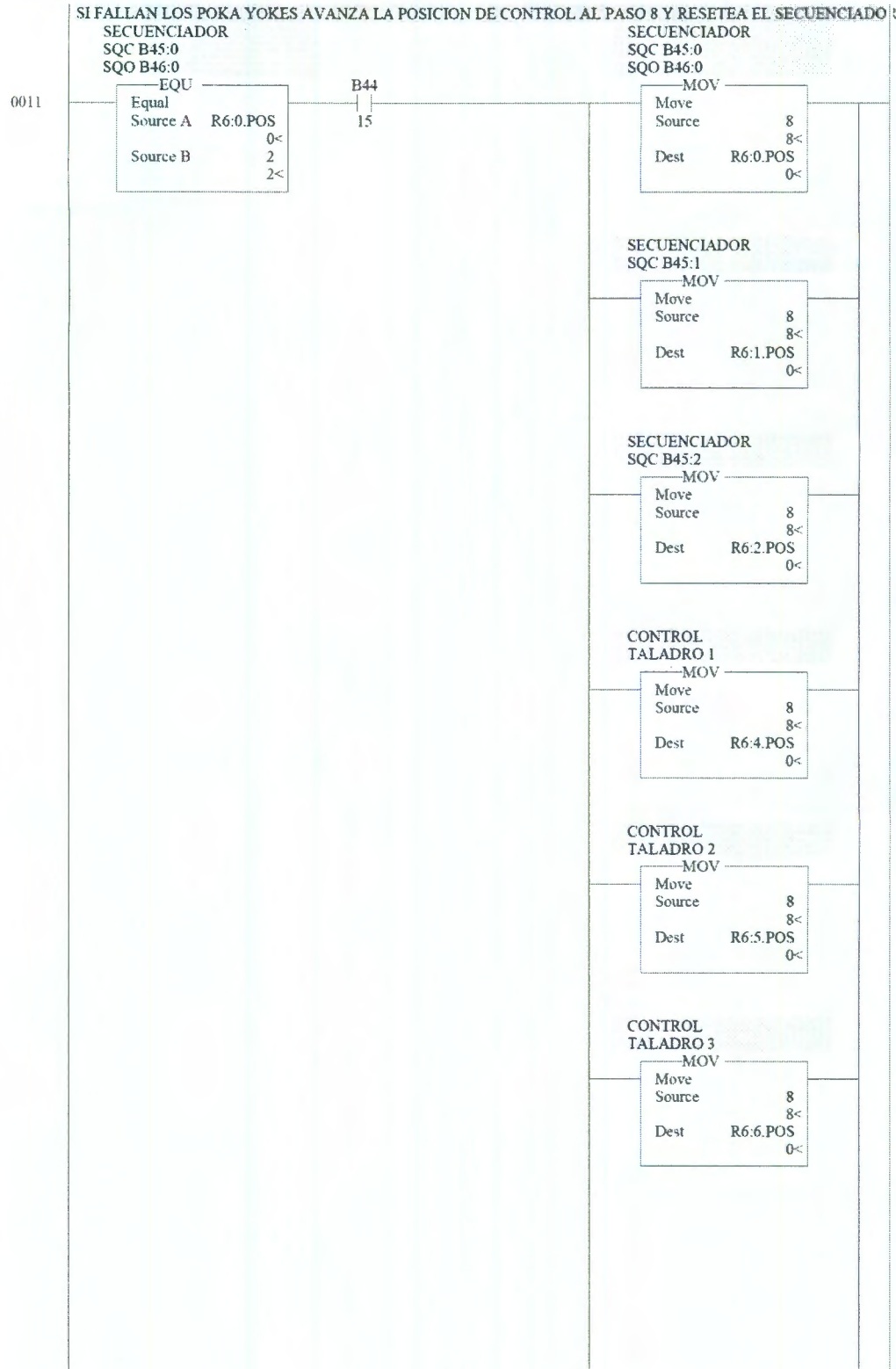


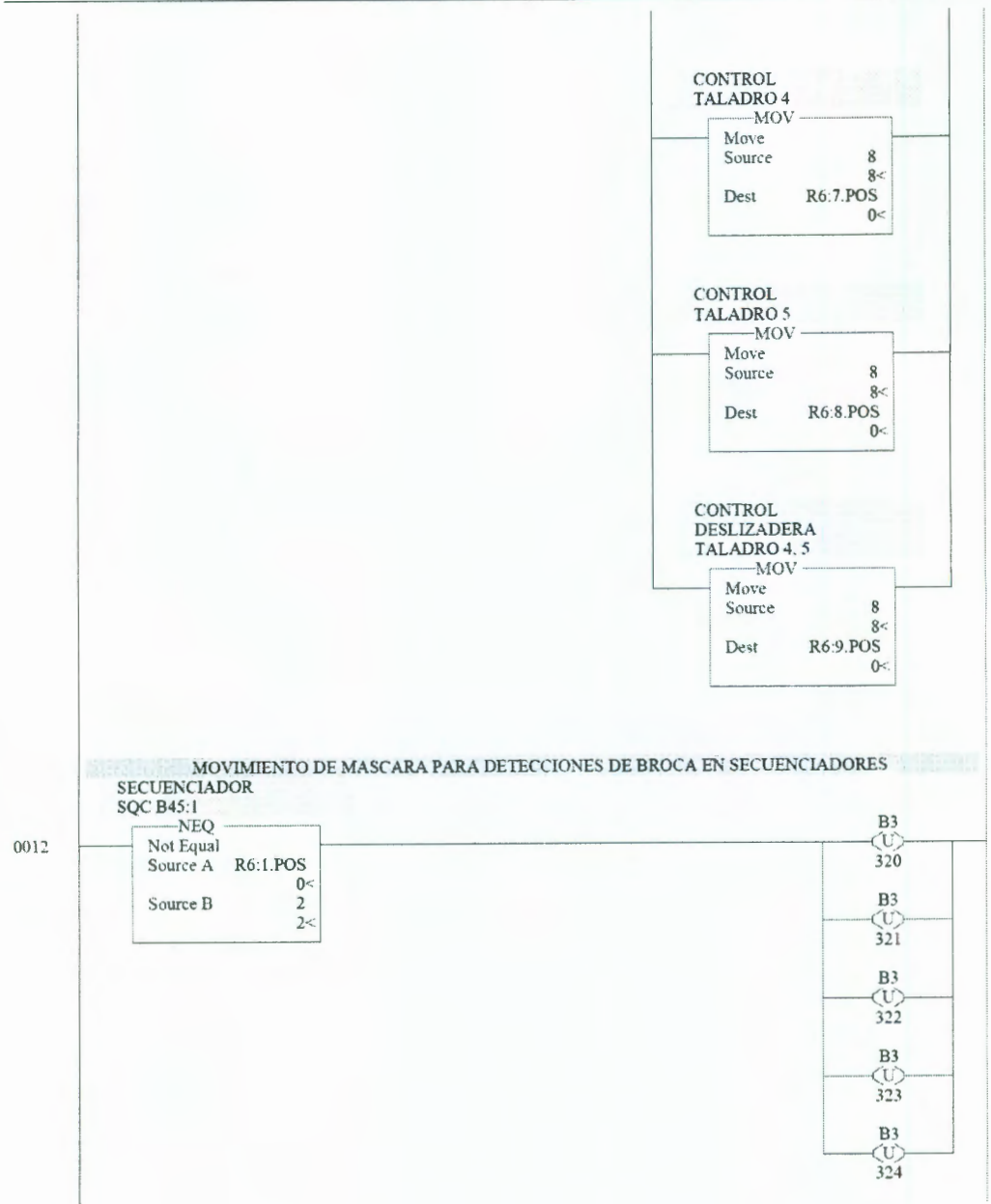


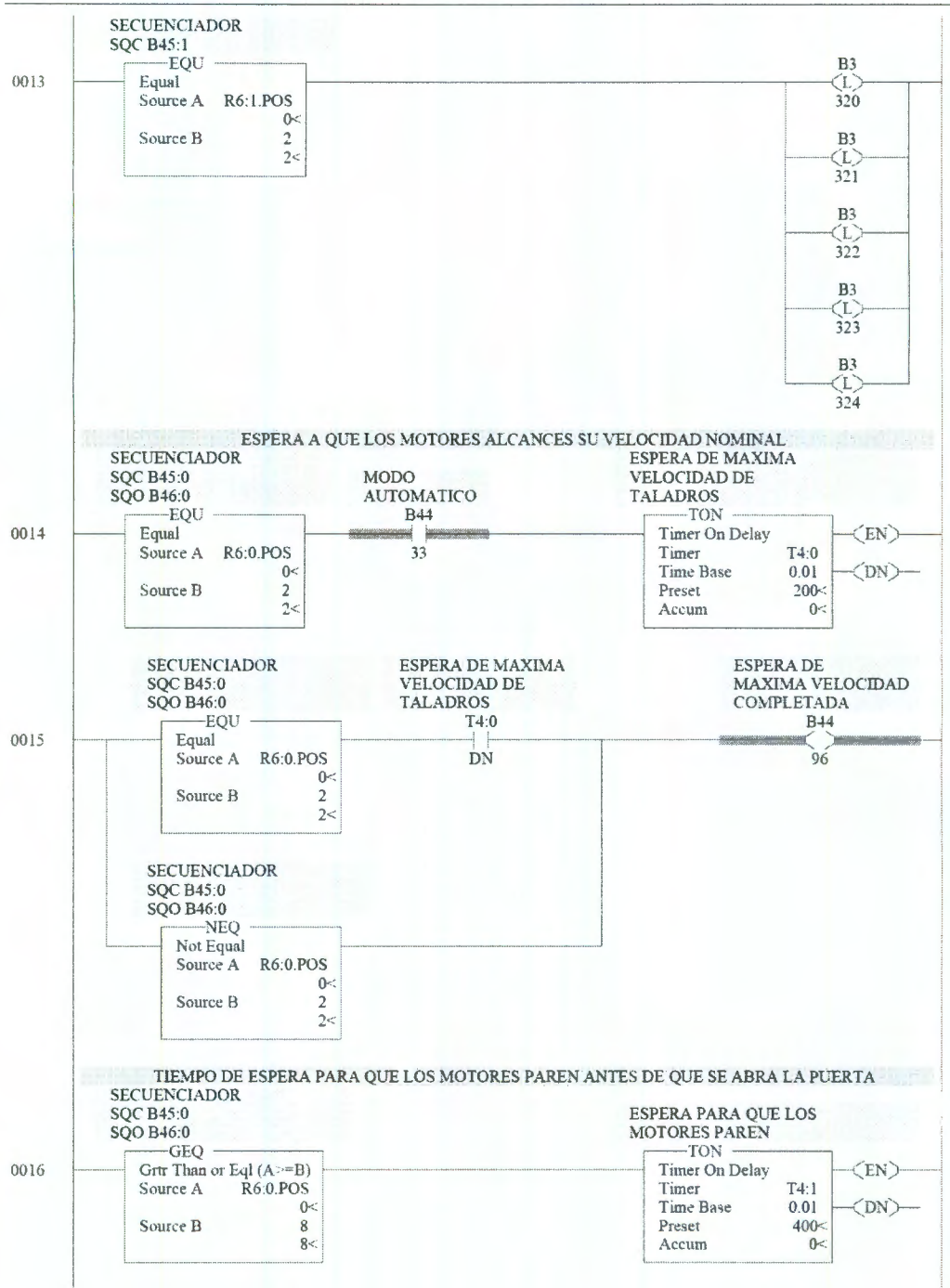




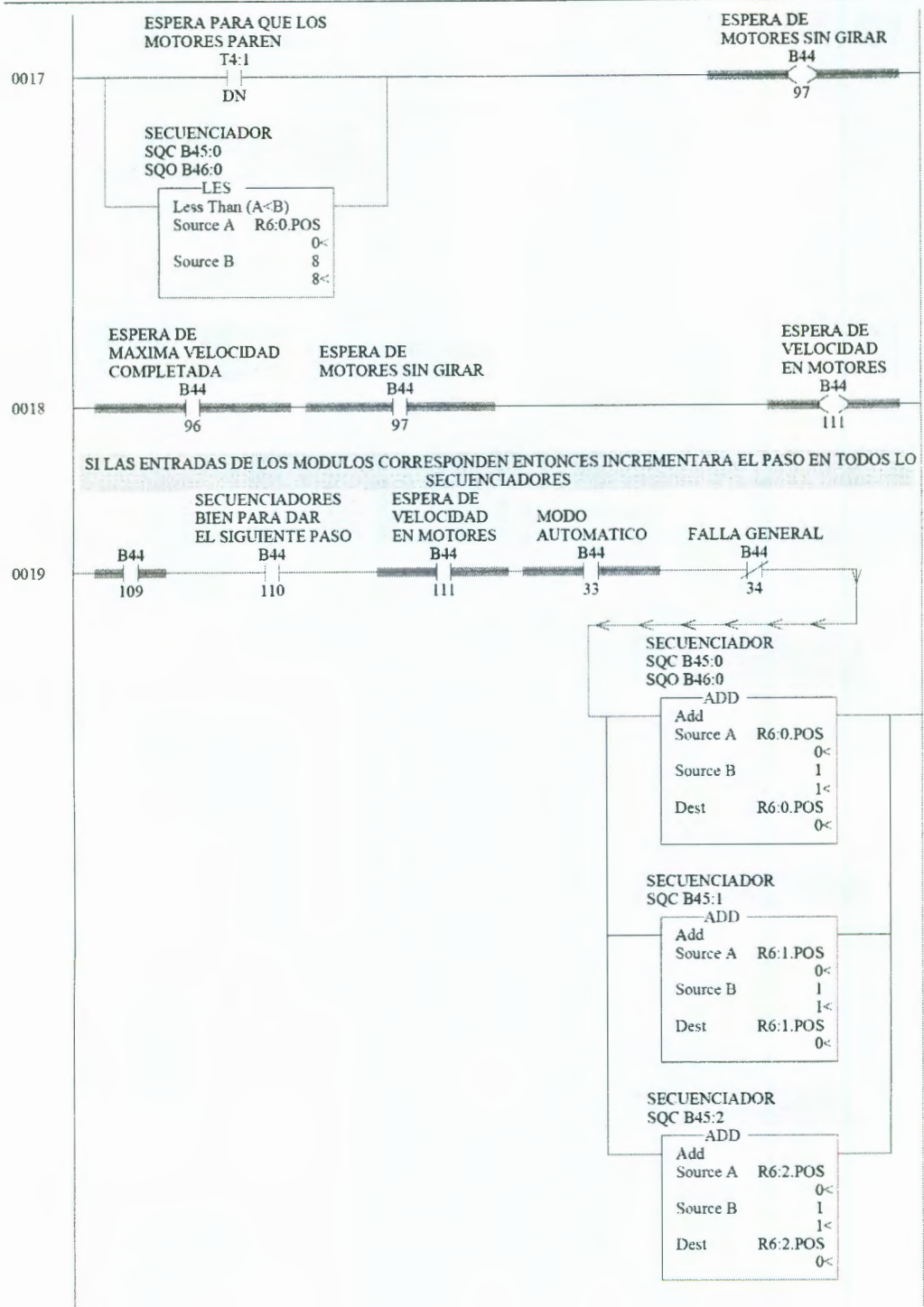


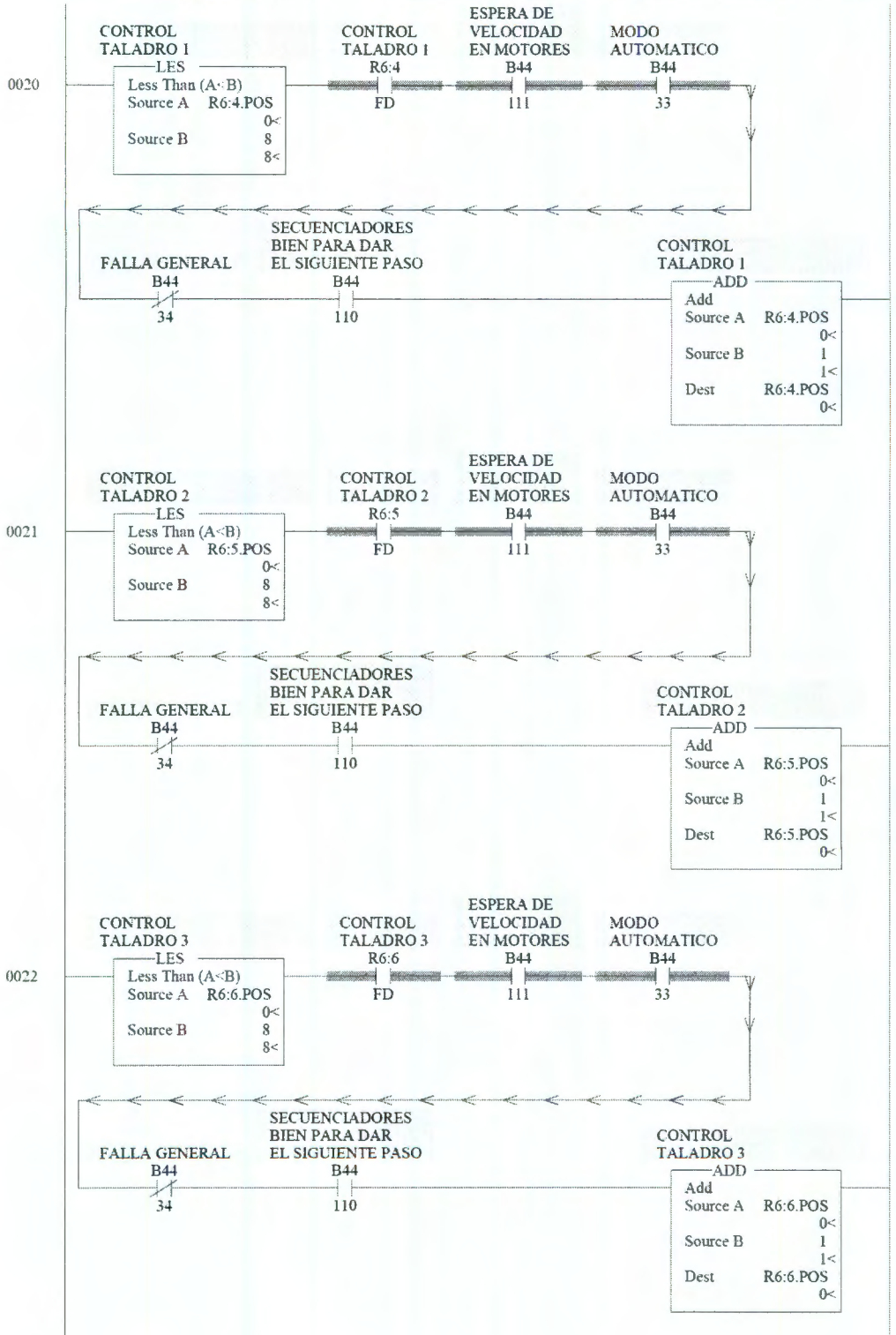


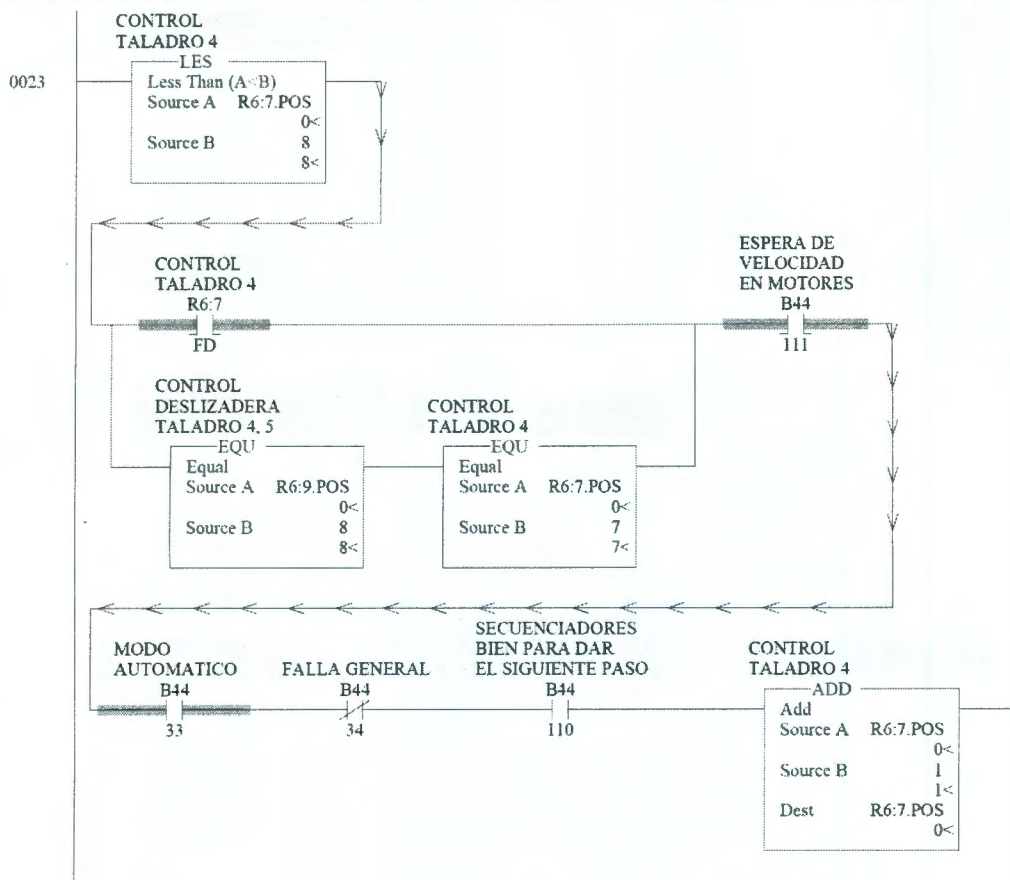


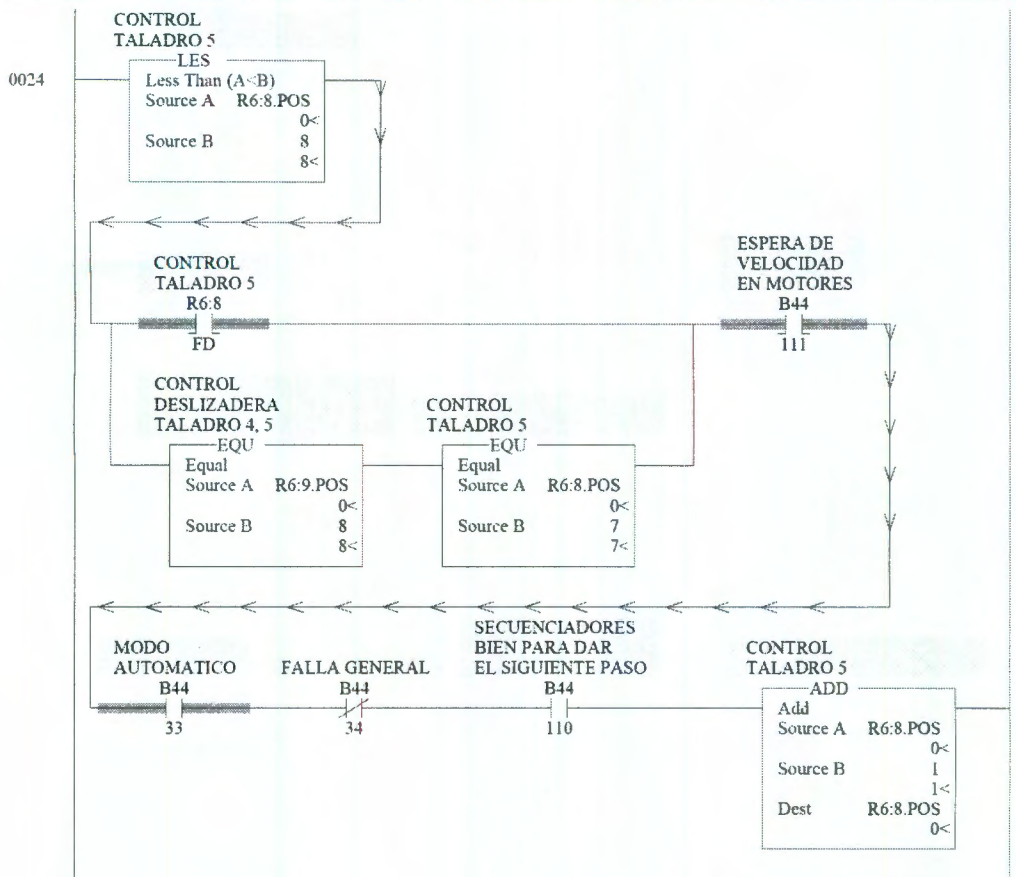


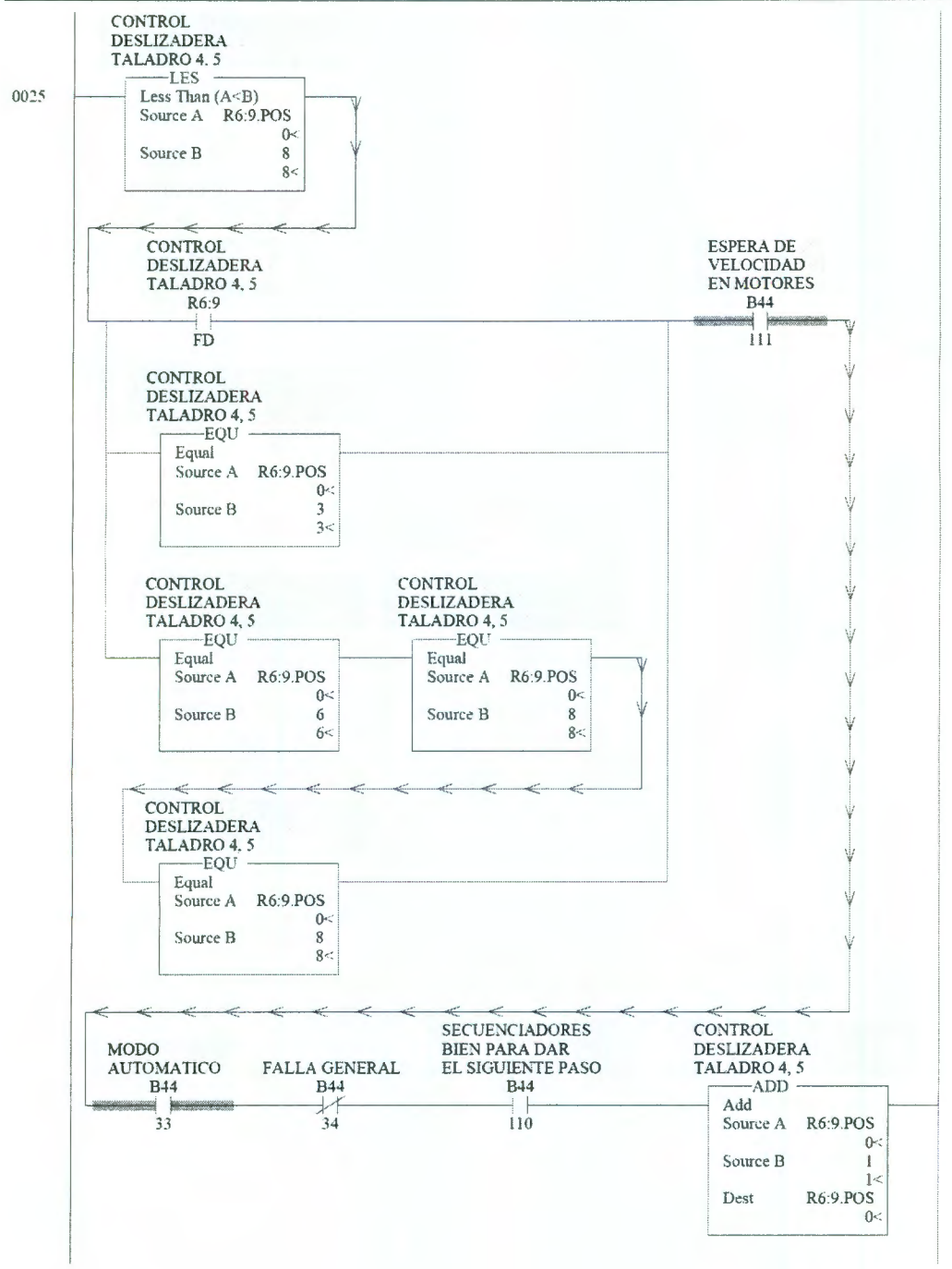
LAD 10 - CONTROL --- Total Rungs in File = 28

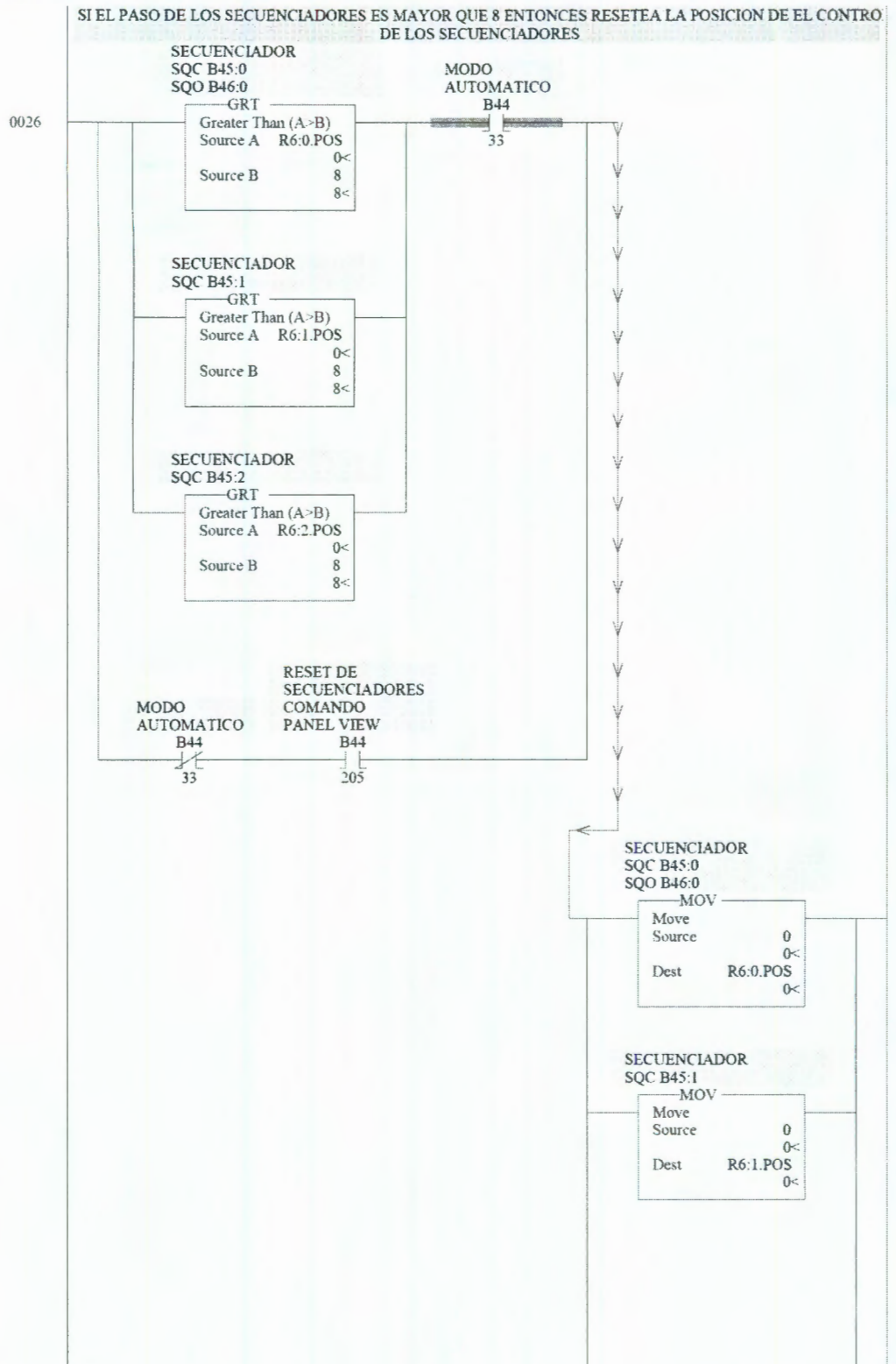




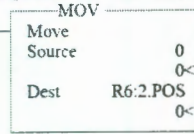




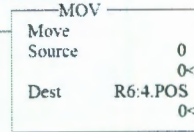




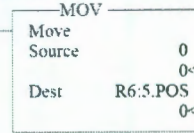
SECUENCIADOR
SQCB45.2



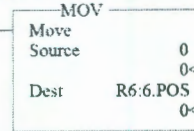
CONTROL
TALADRO 1



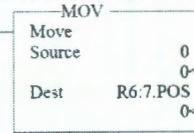
CONTROL
TALADRO 2



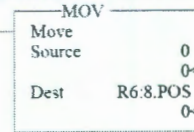
CONTROL
TALADRO 3

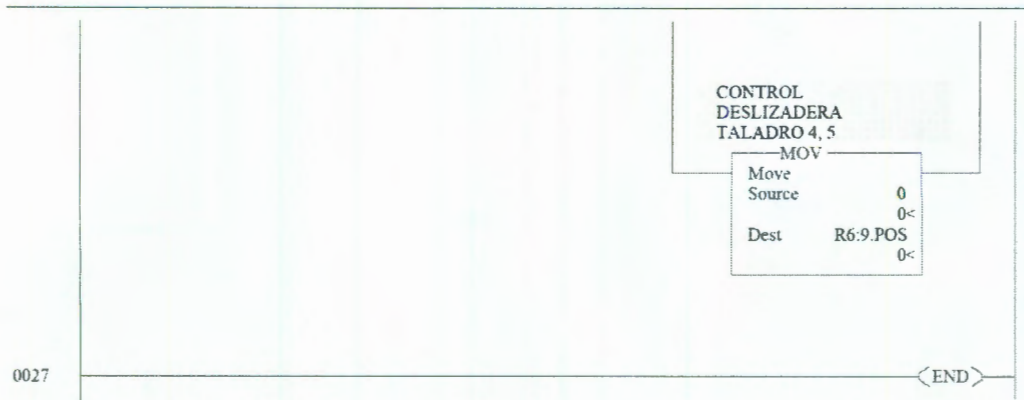


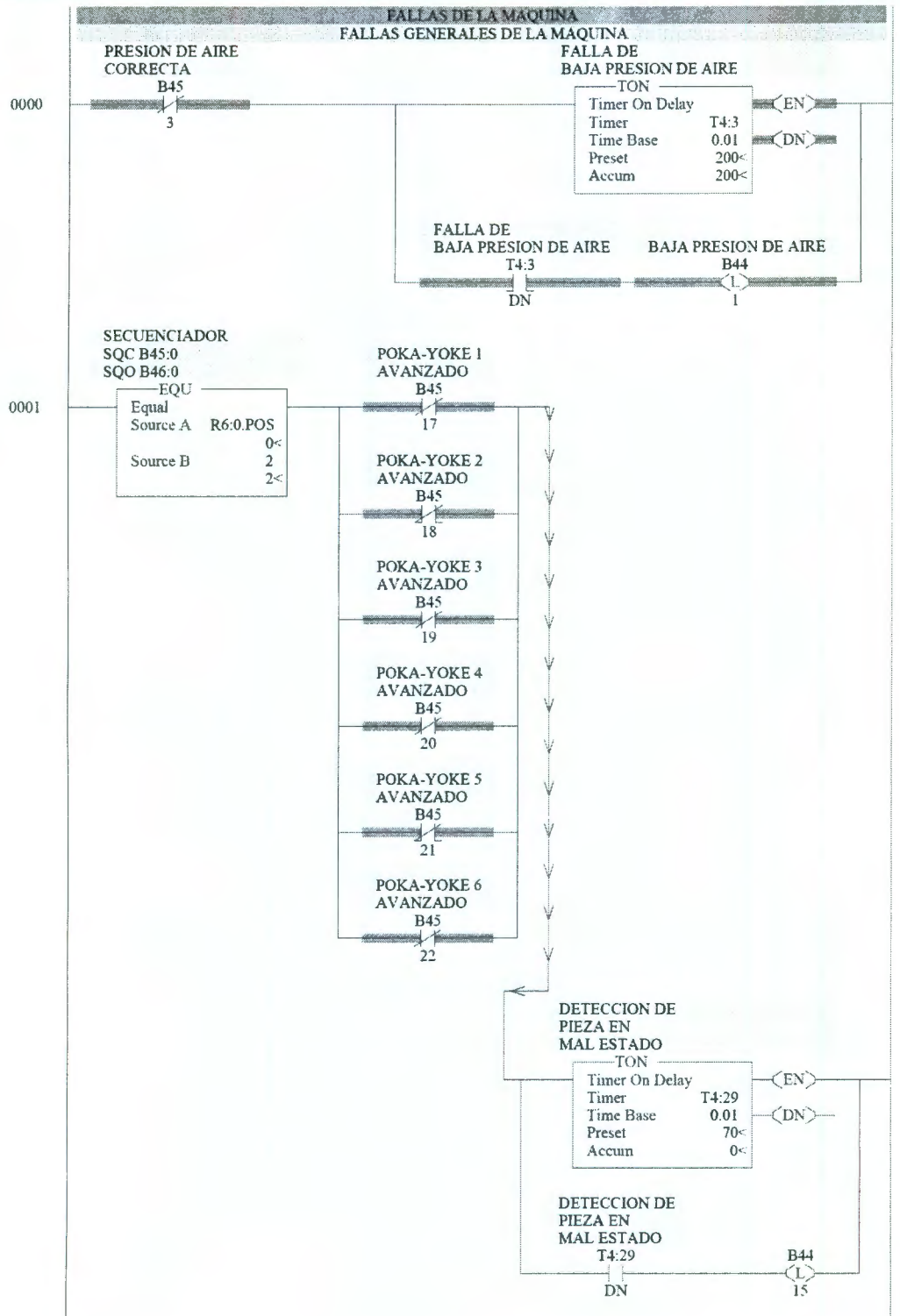
CONTROL
TALADRO 4

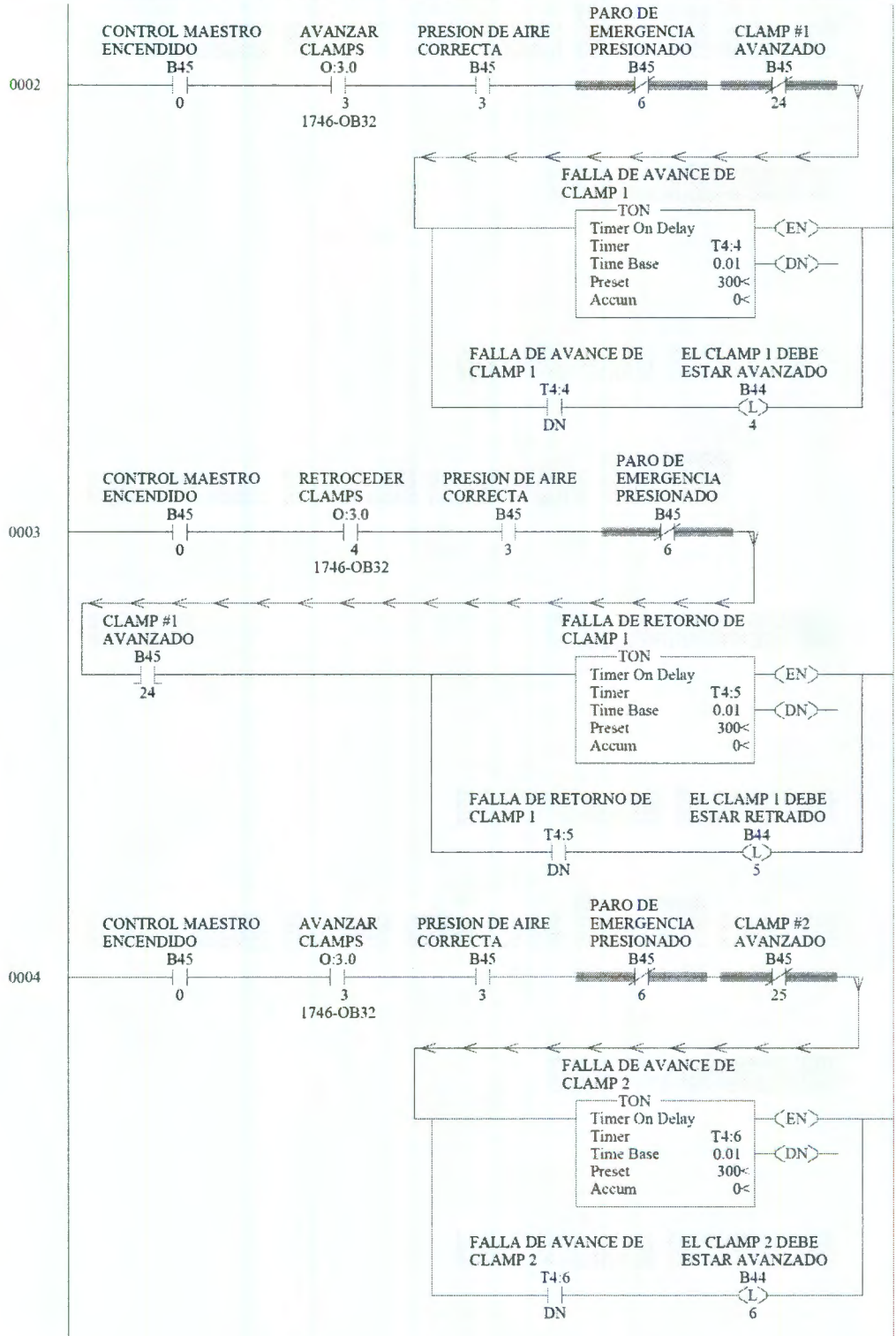


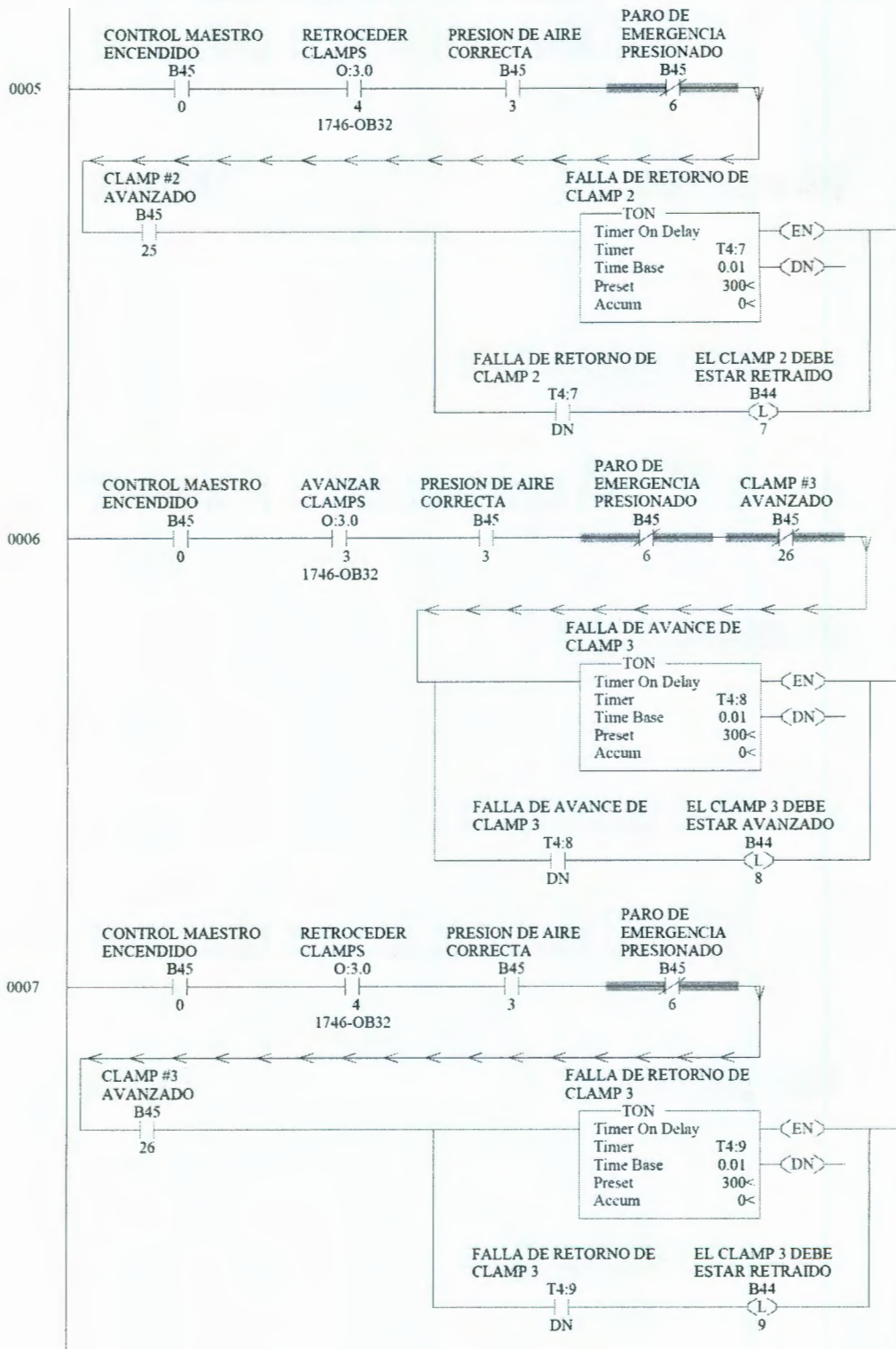
CONTROL
TALADRO 5

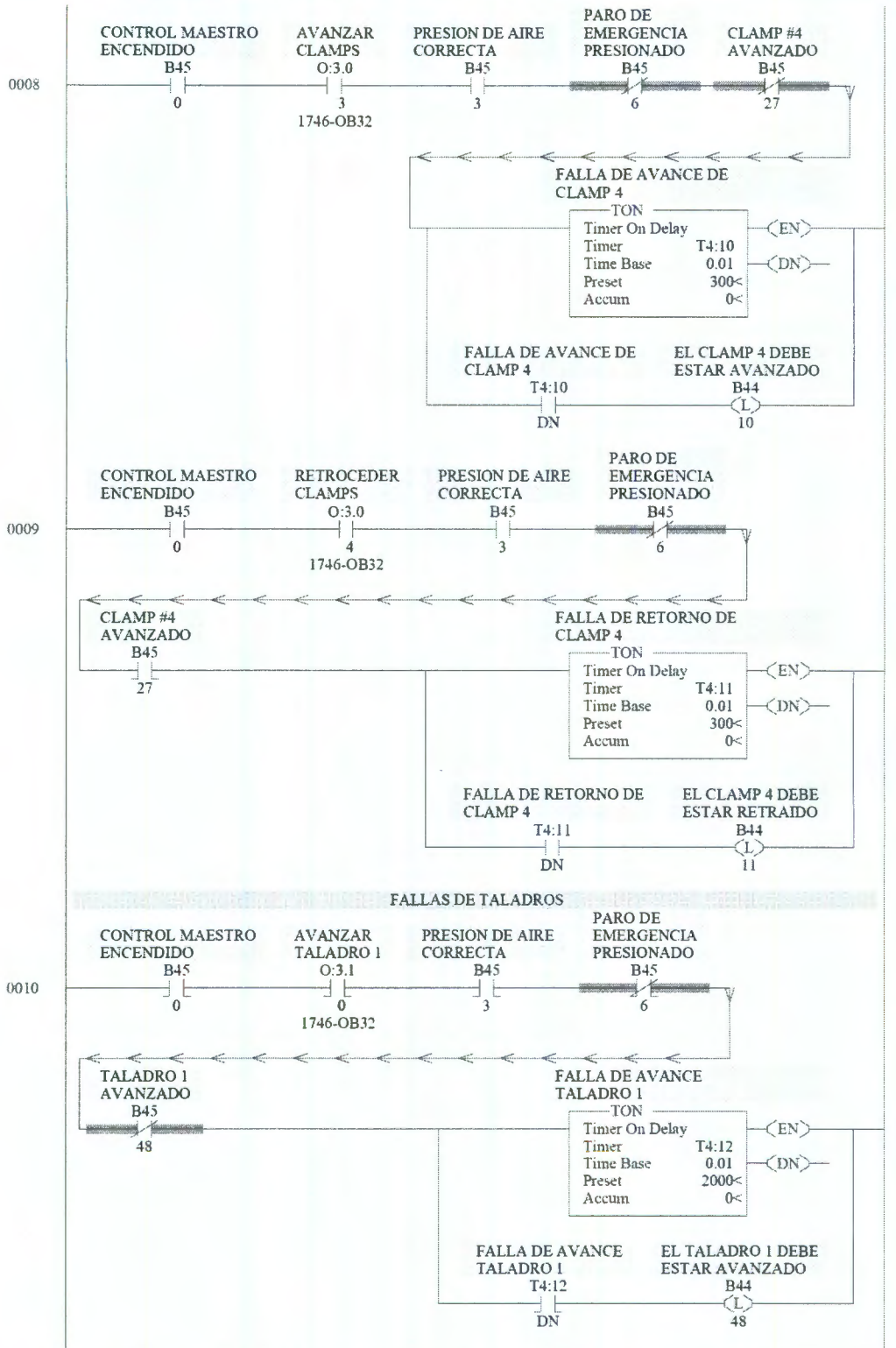


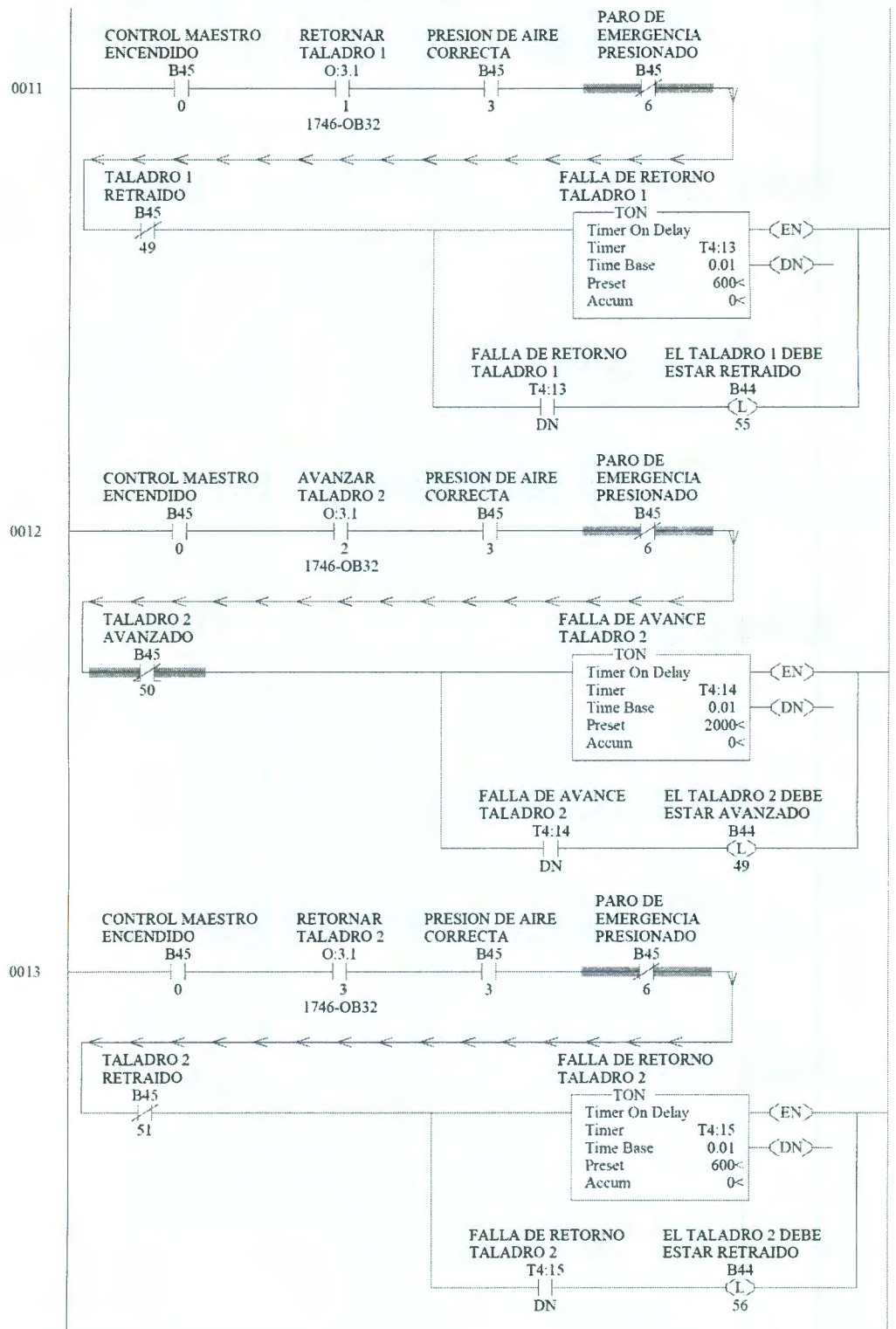


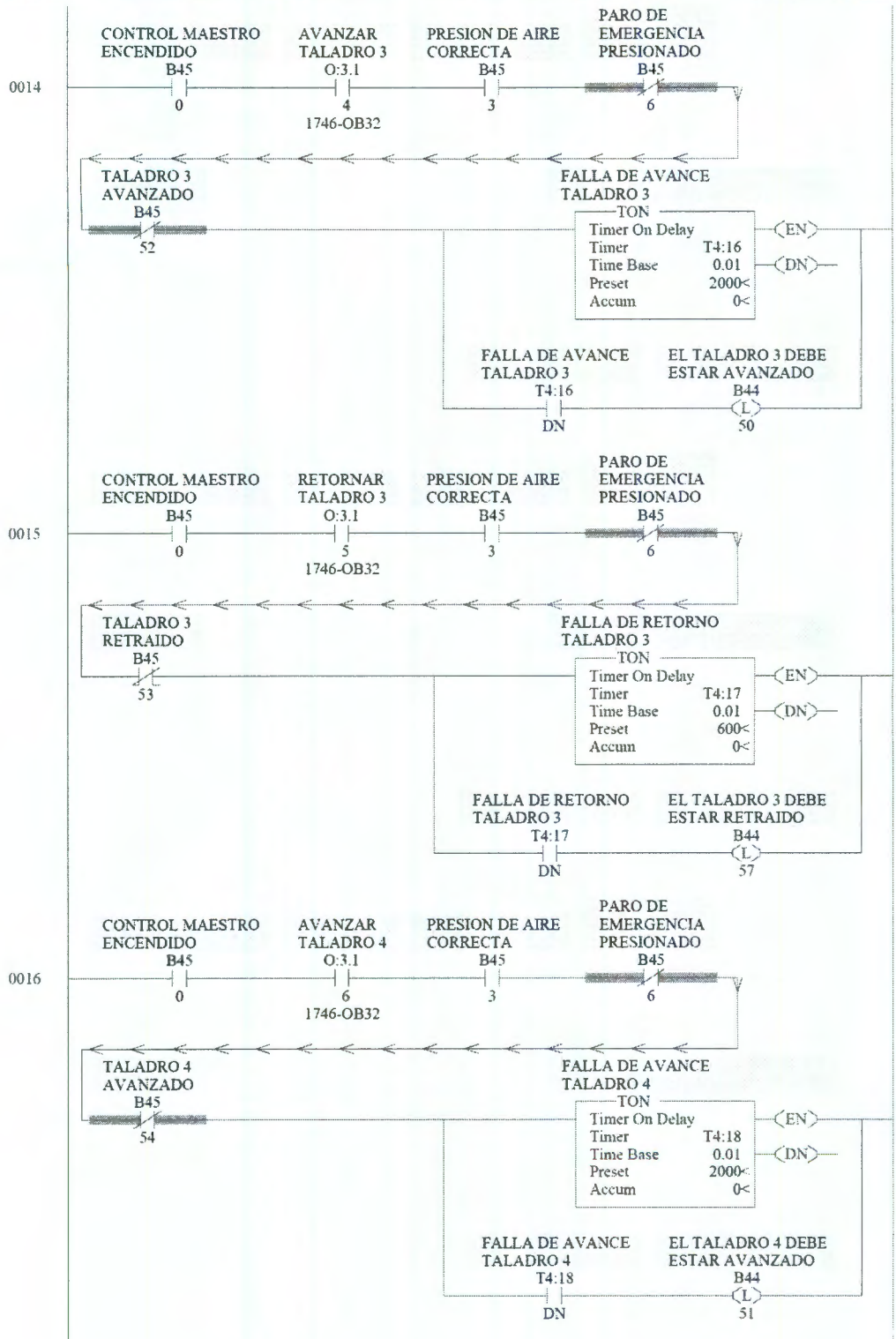


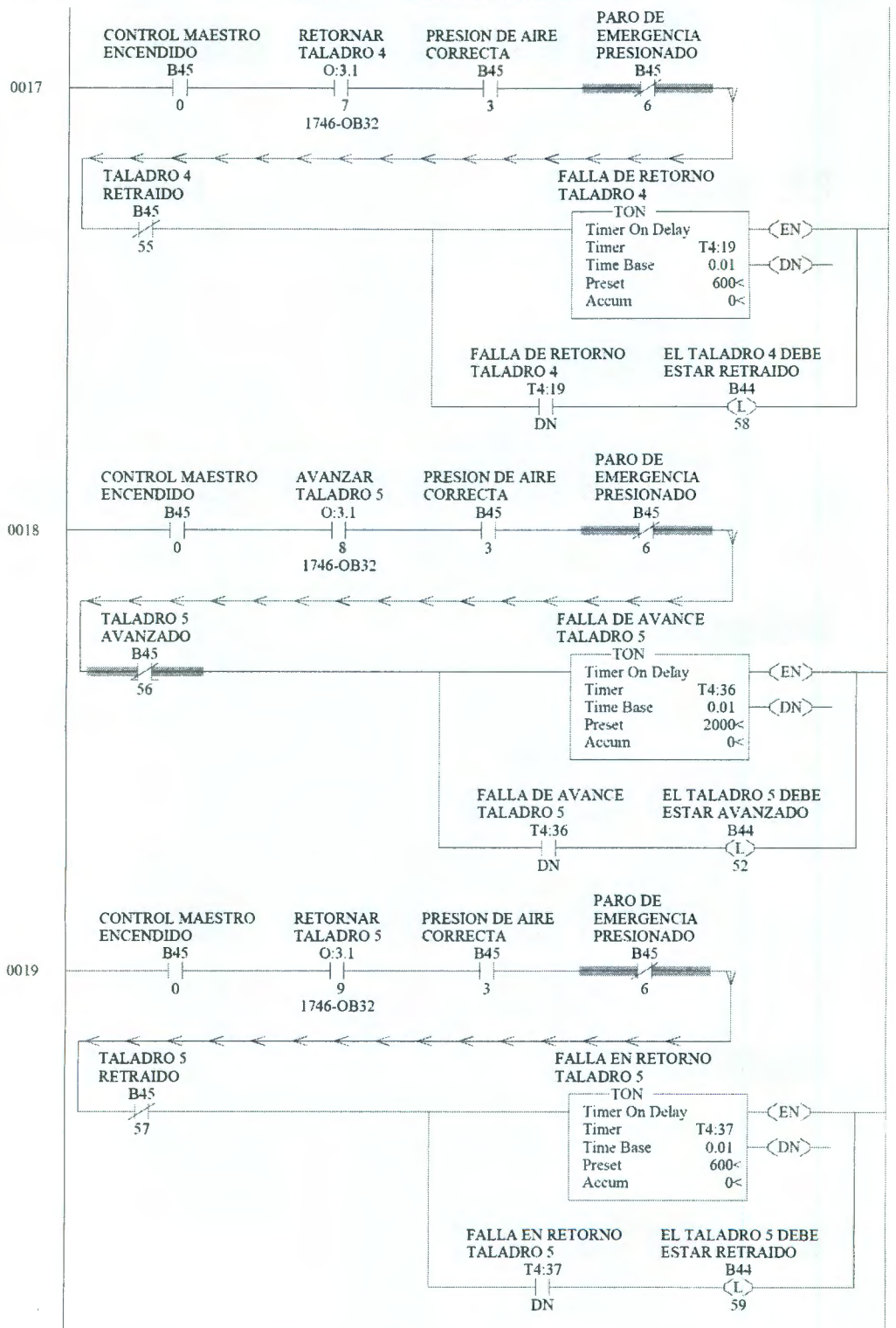


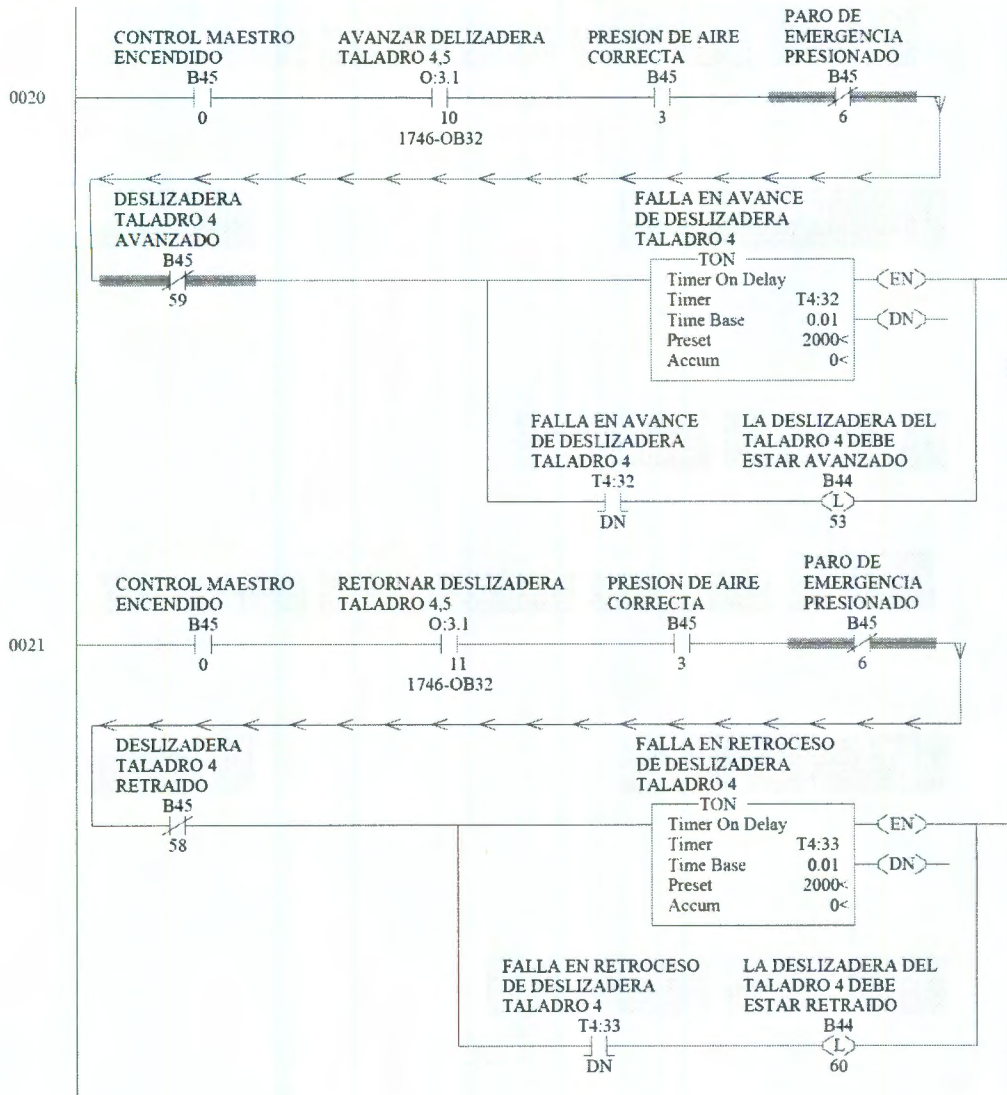


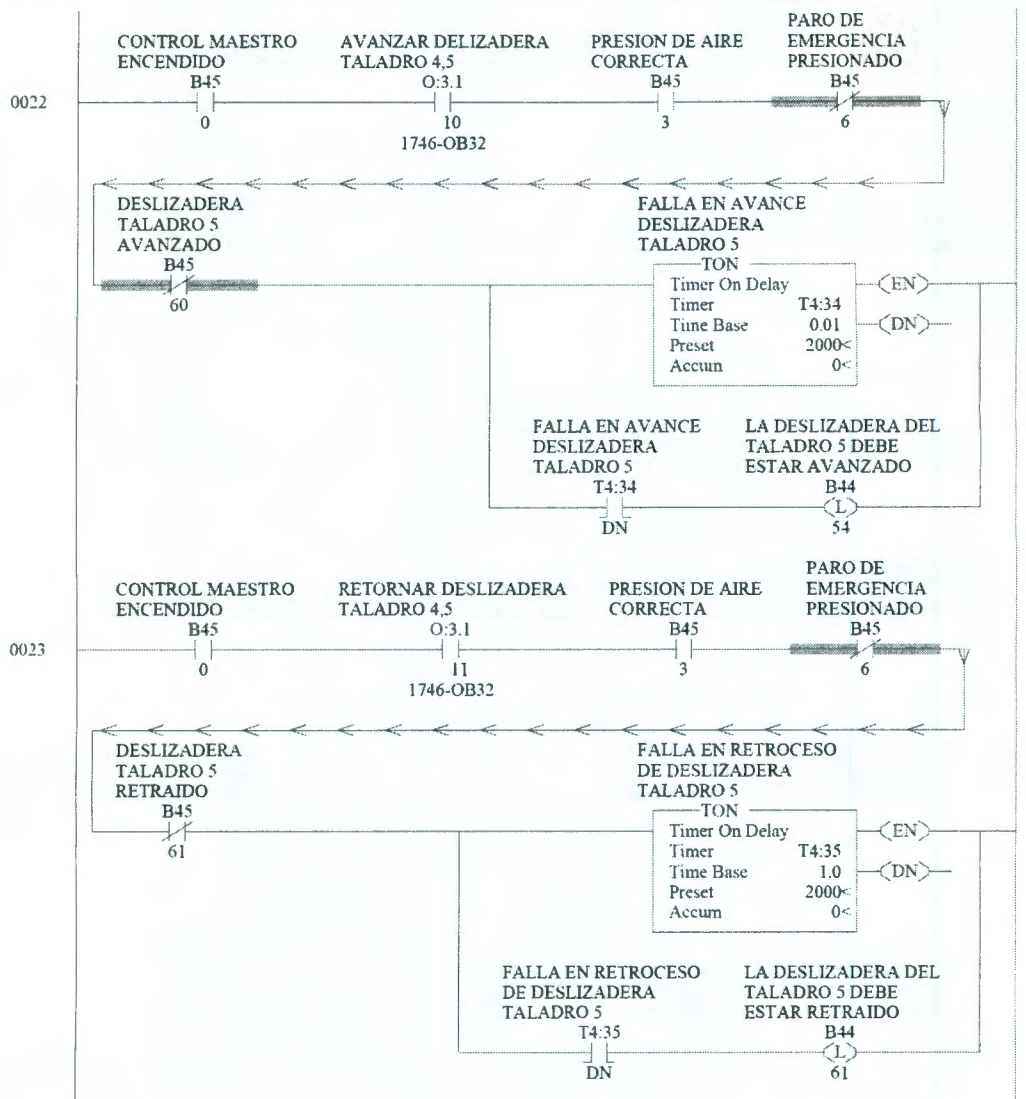


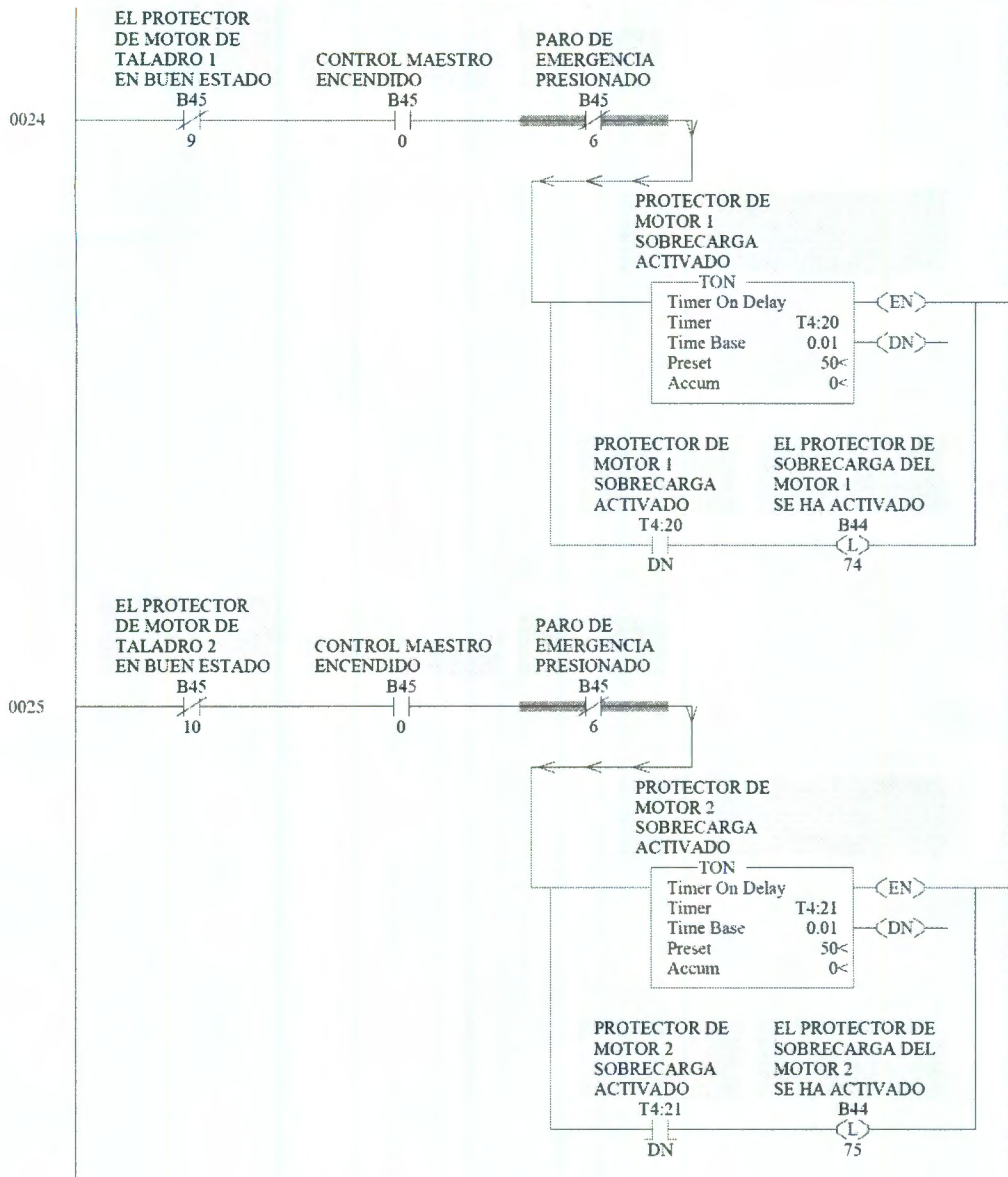


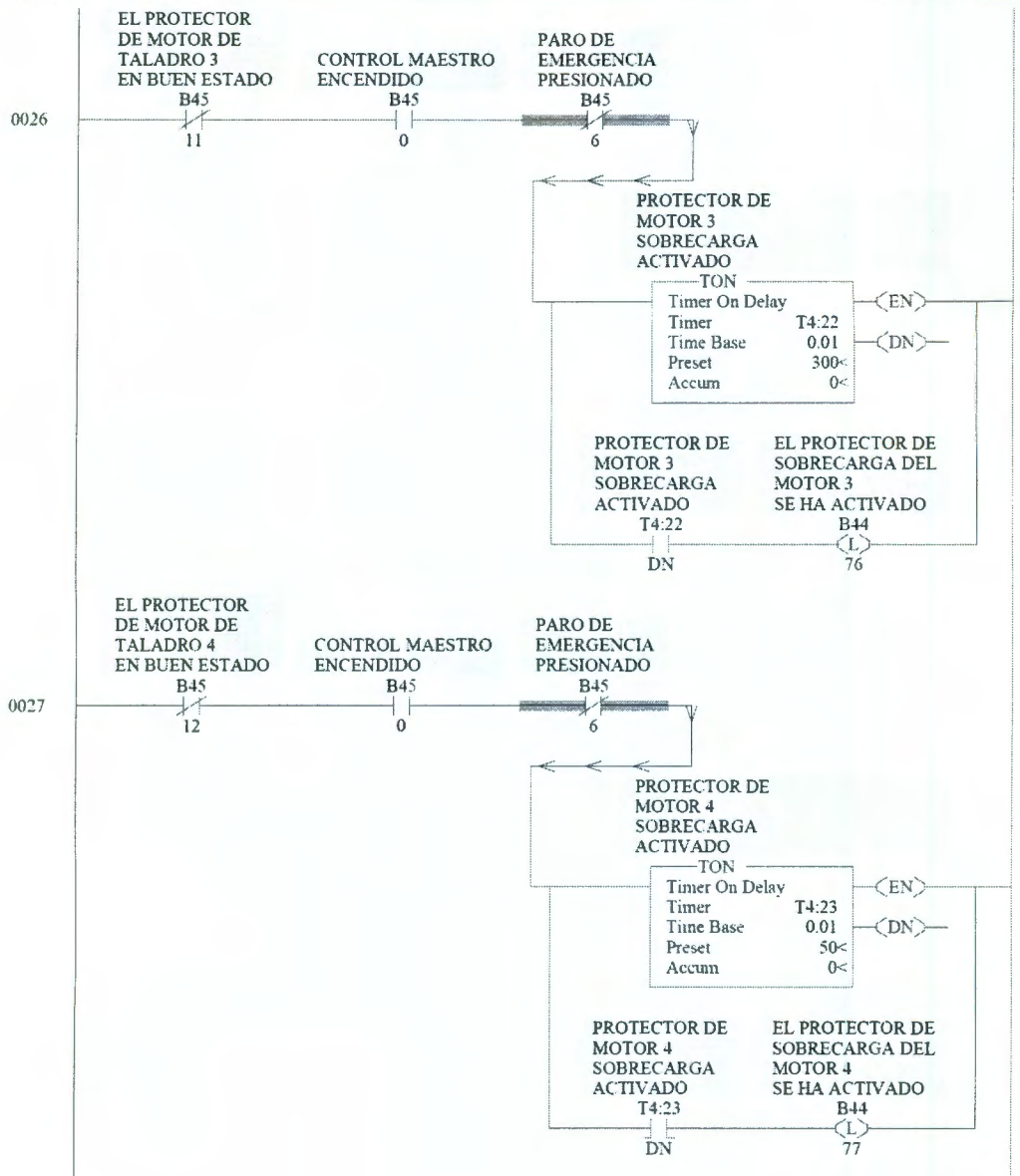


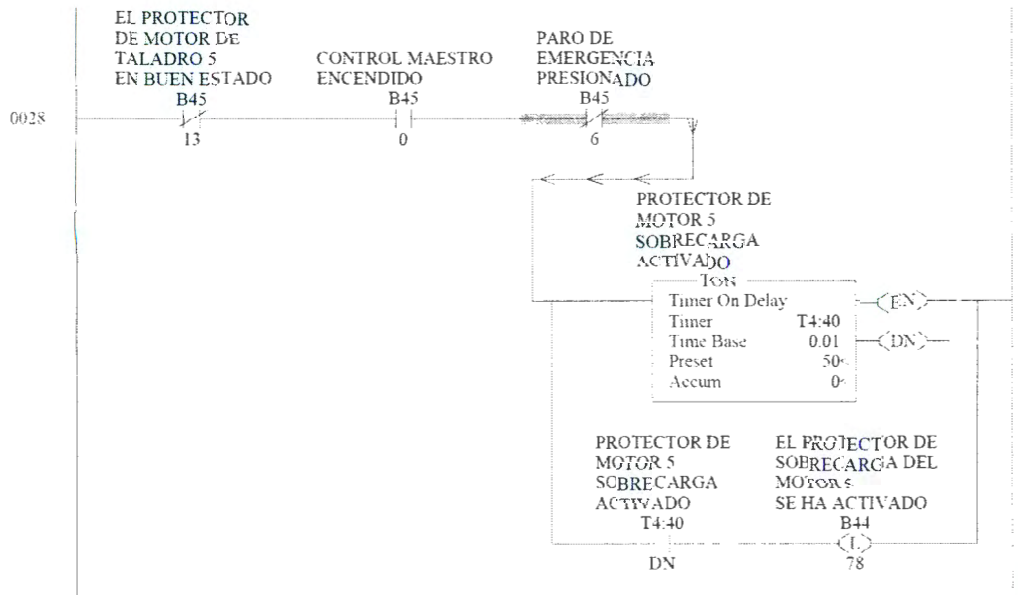


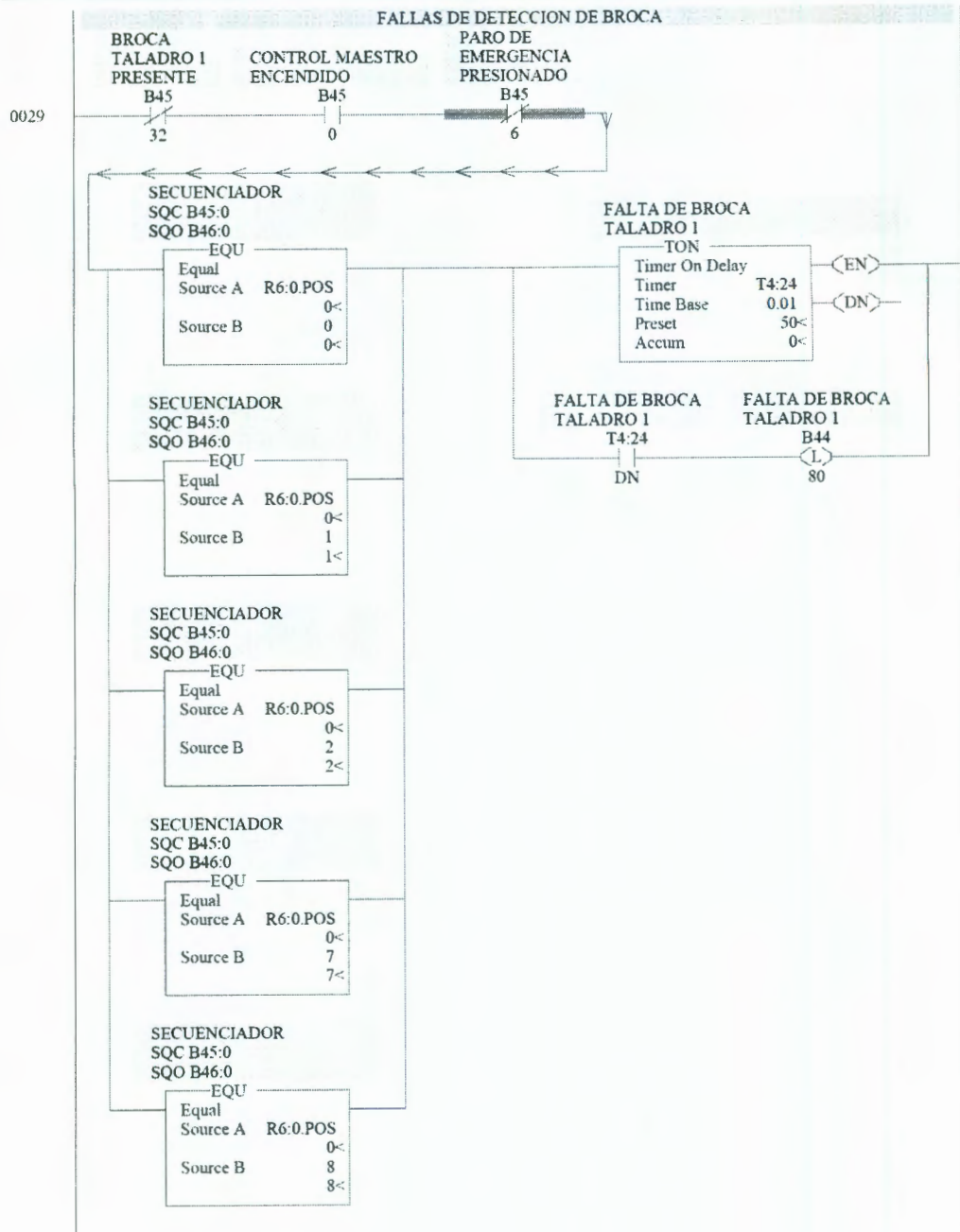


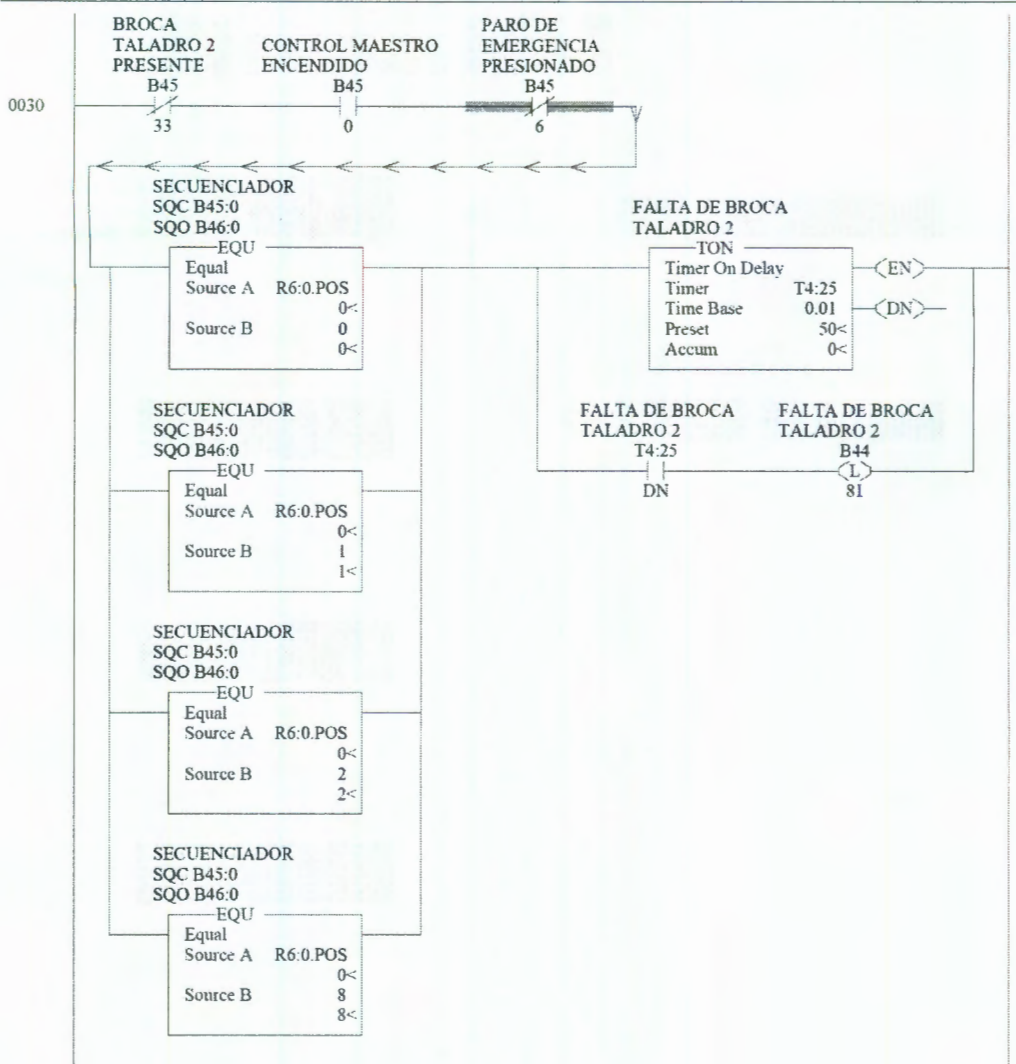


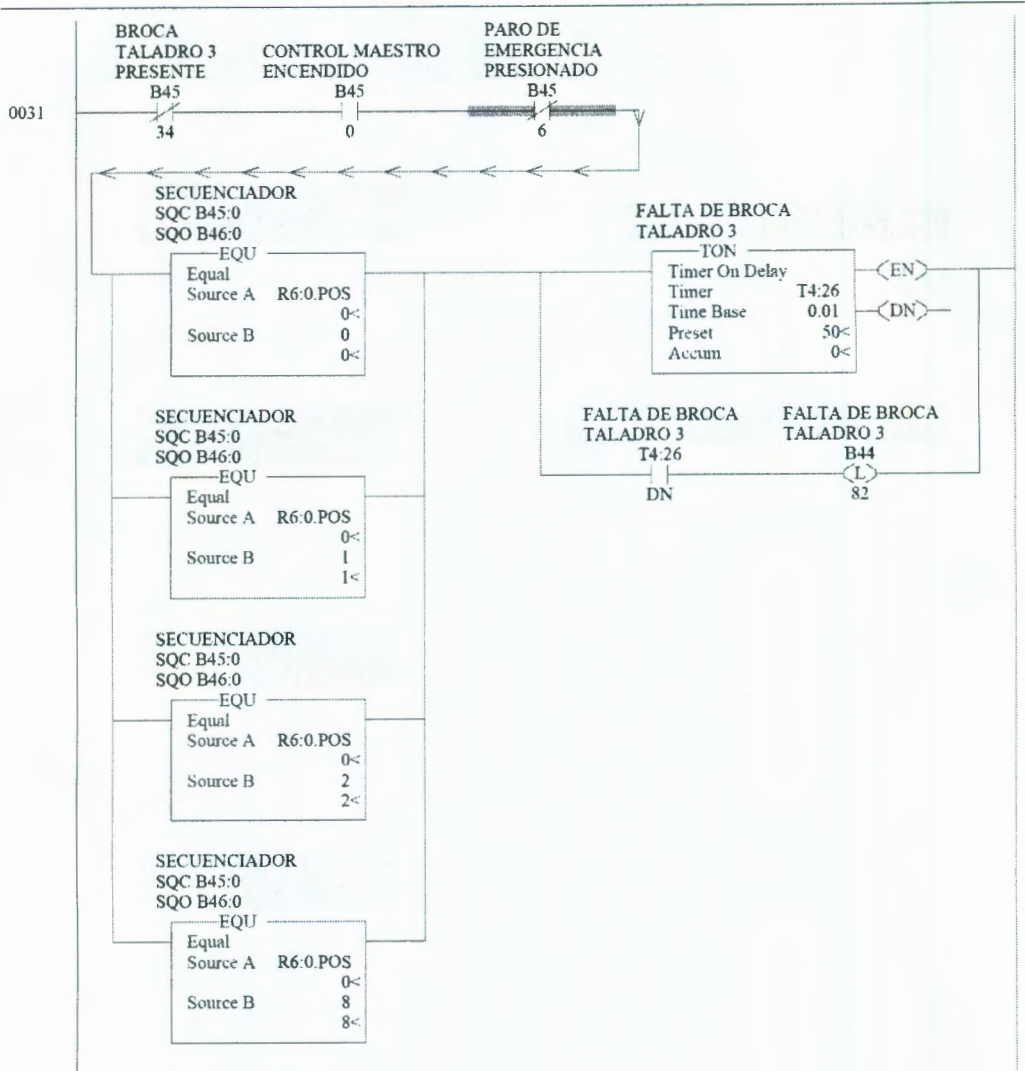


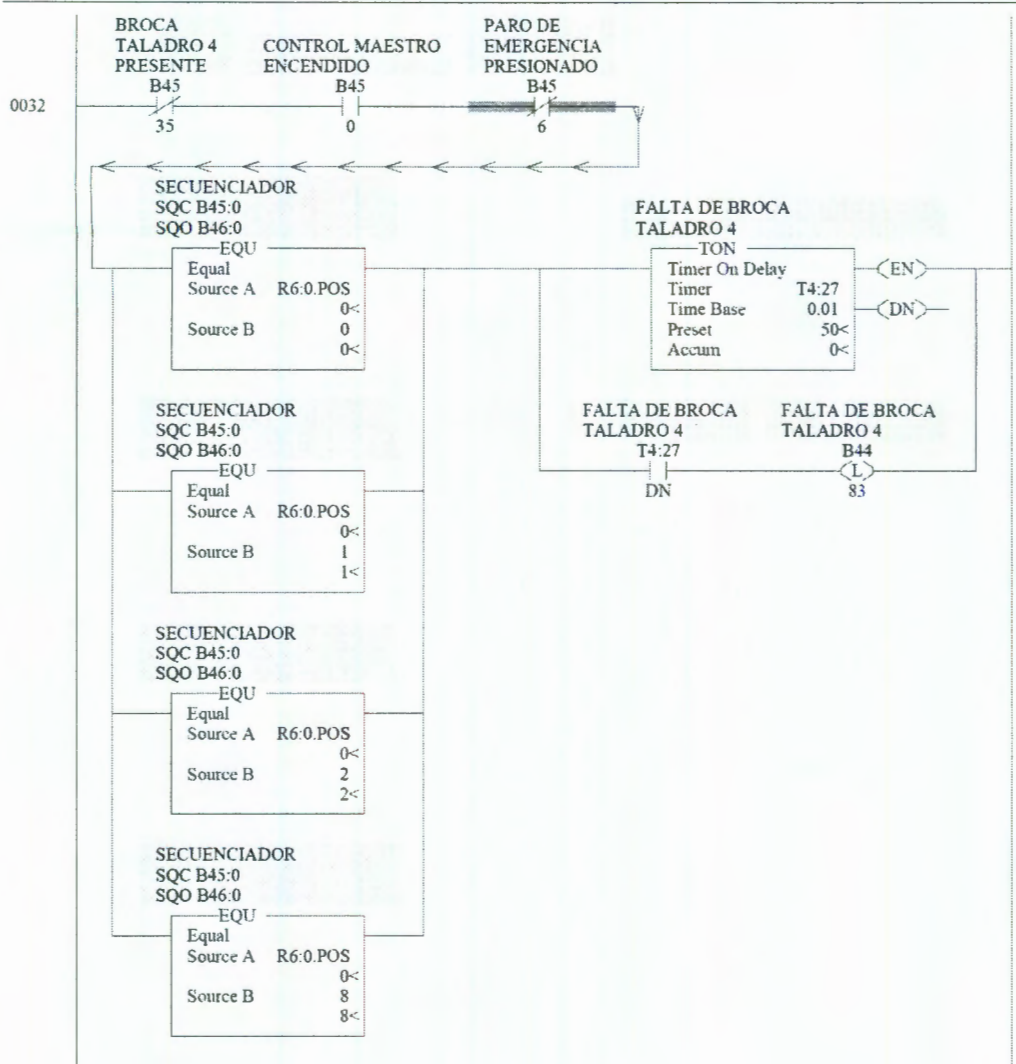


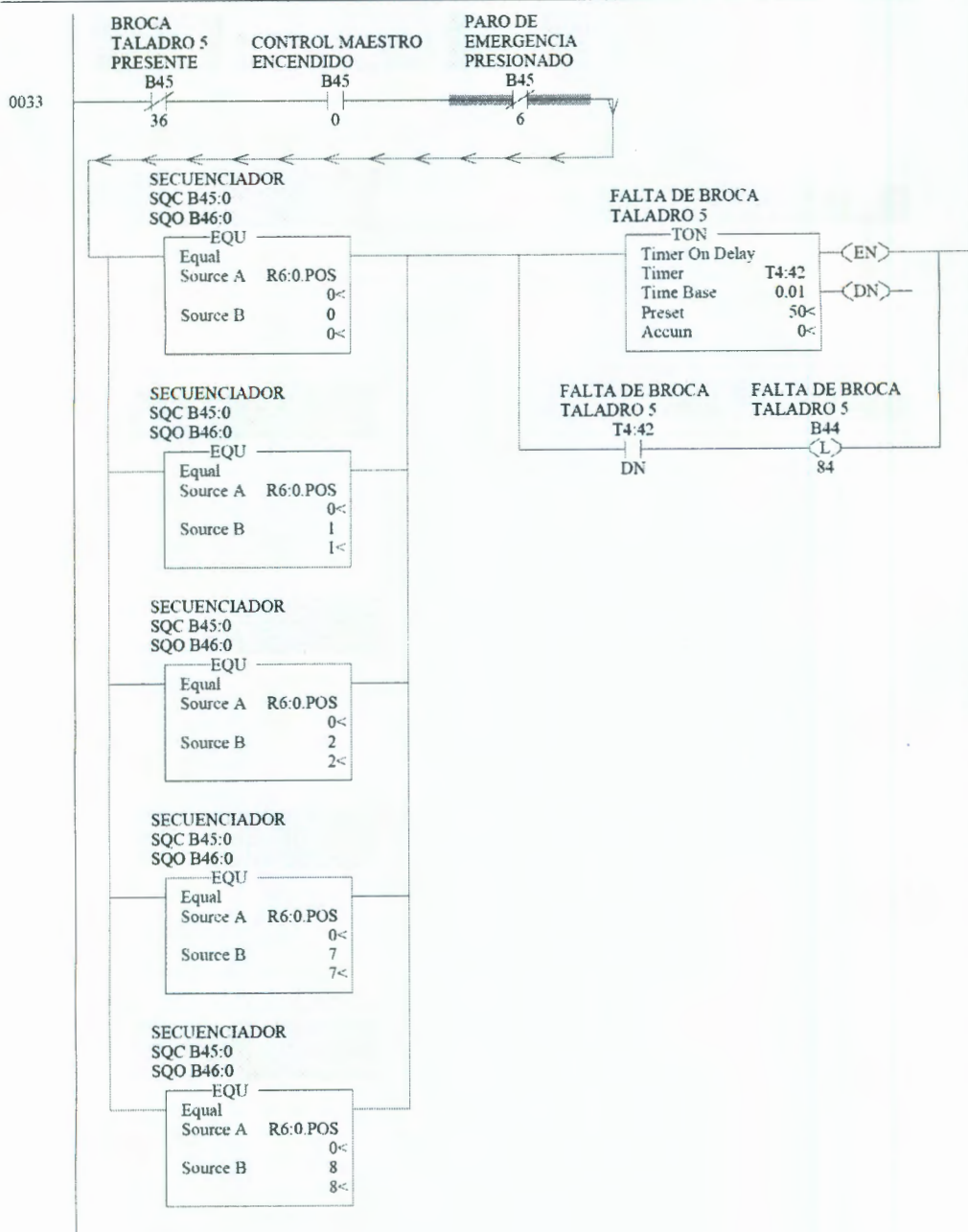


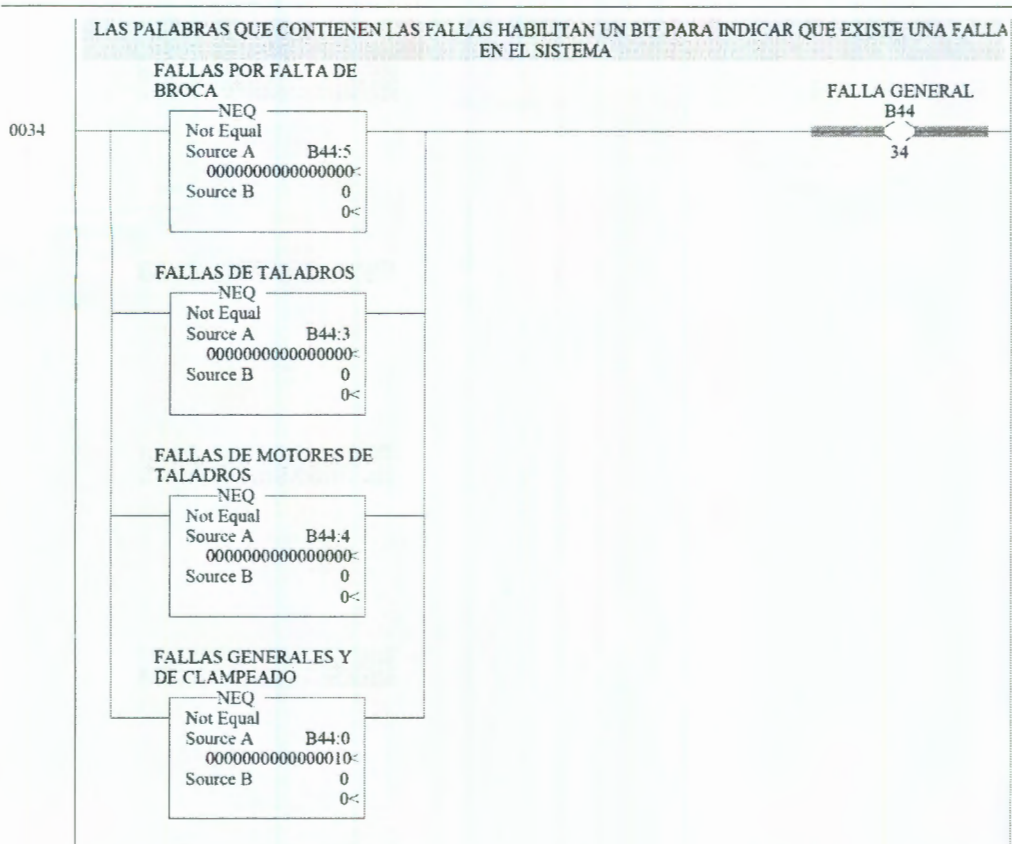


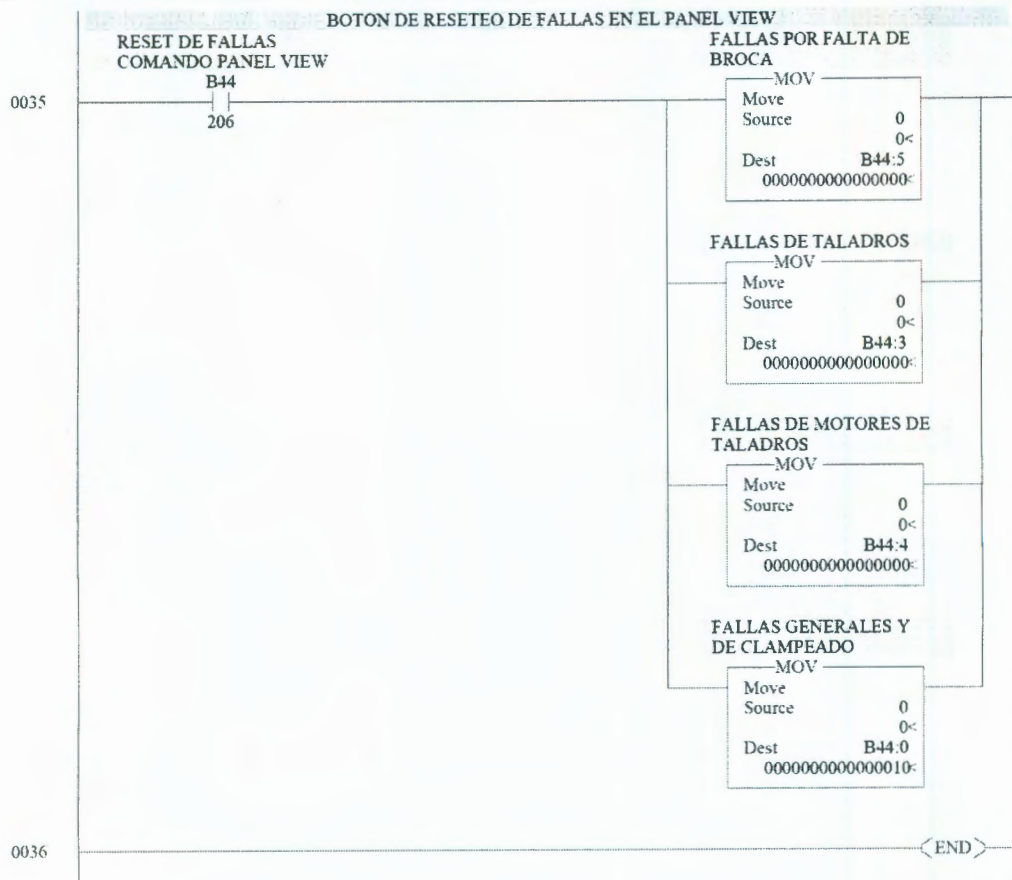


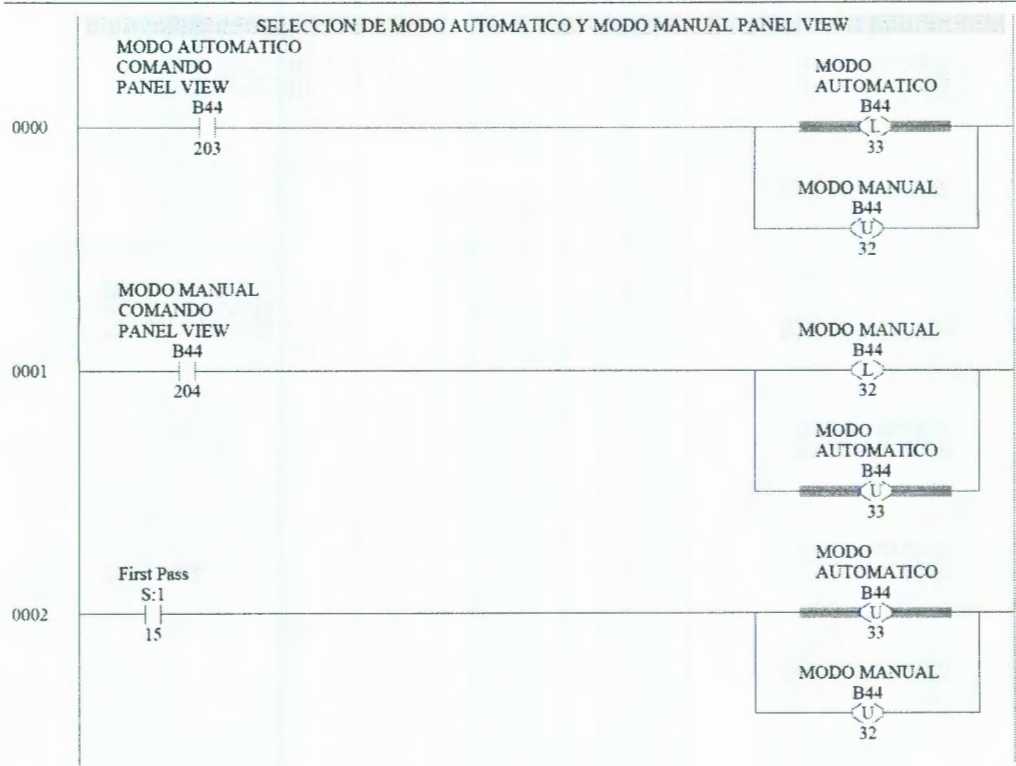


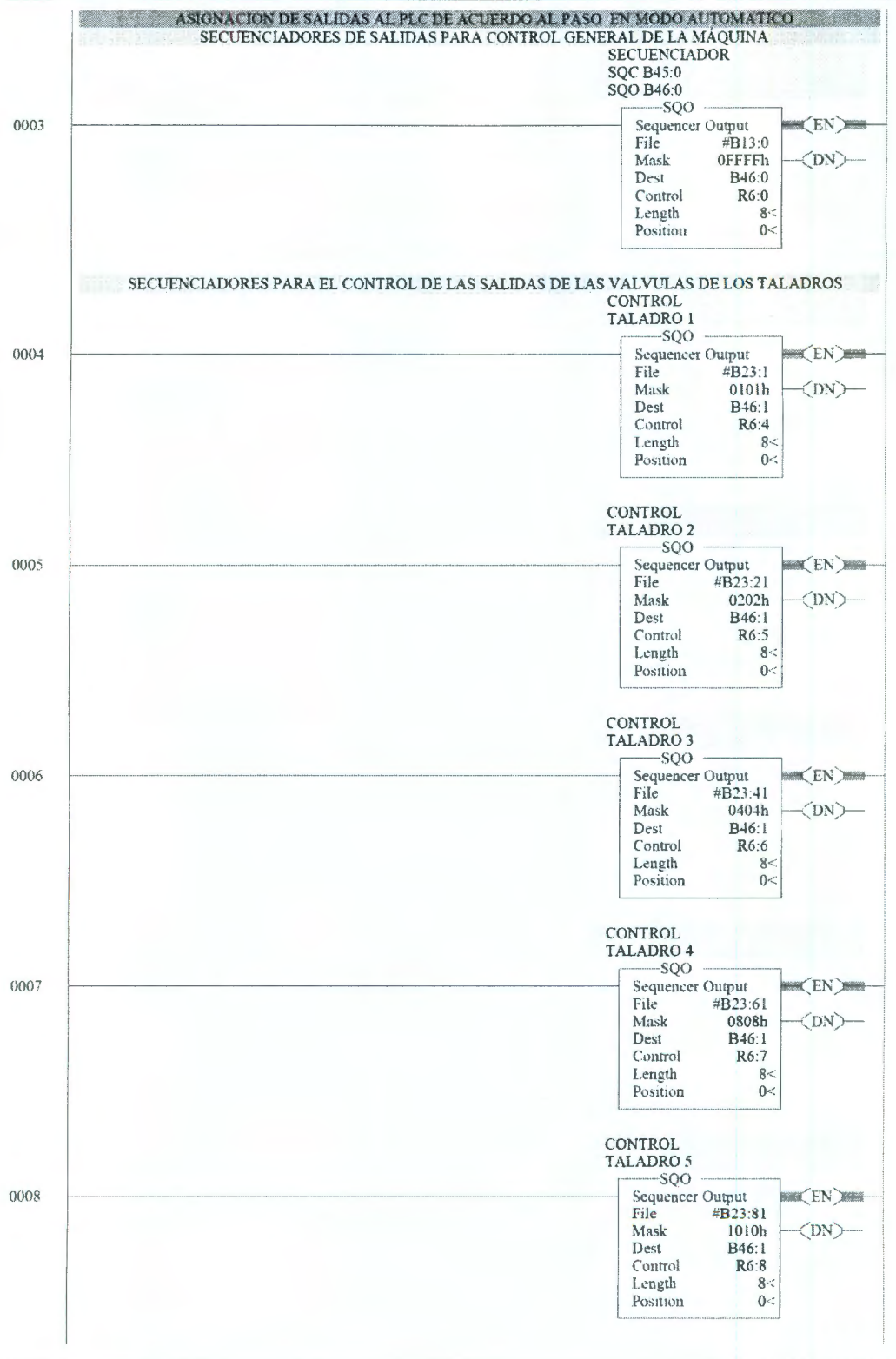


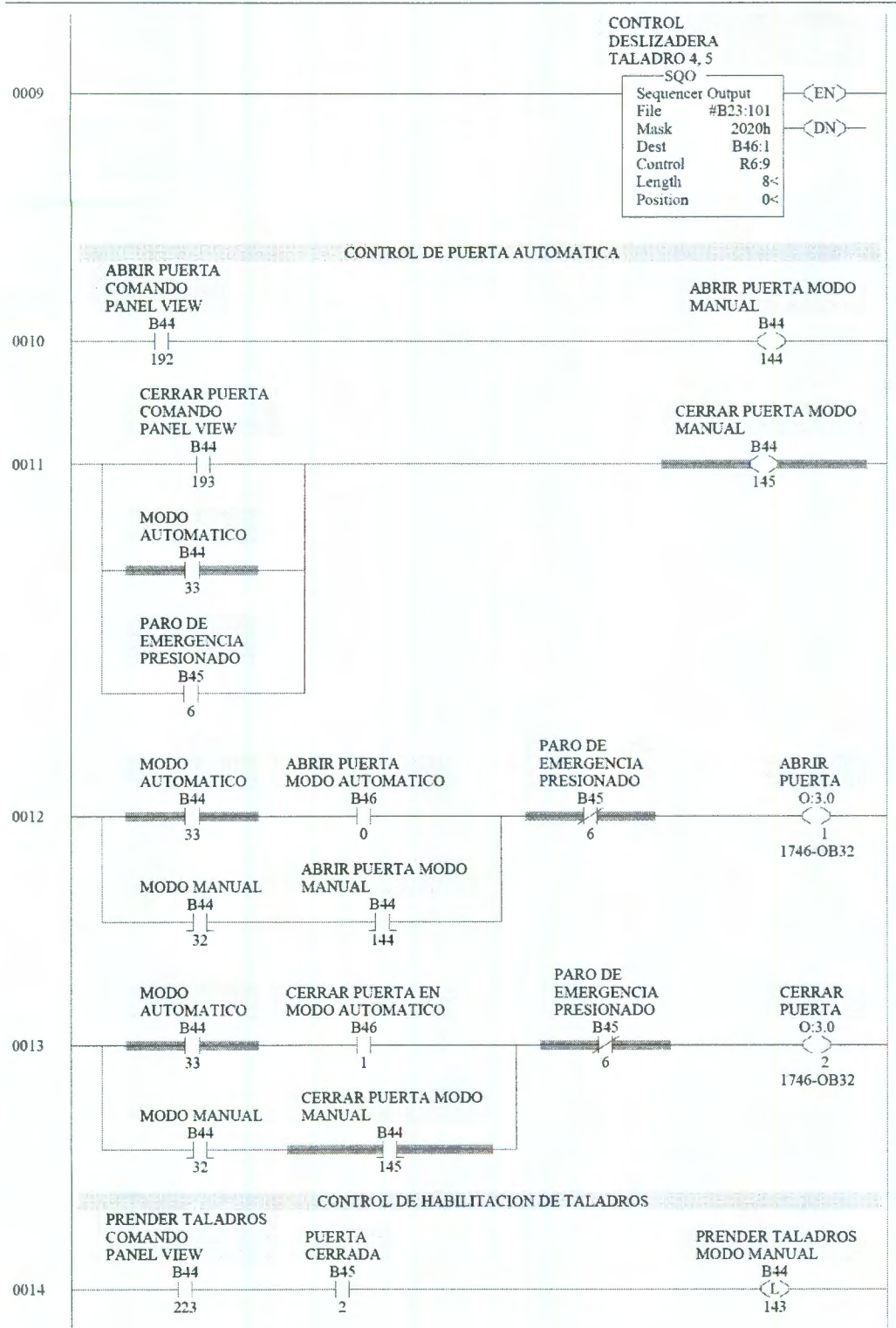


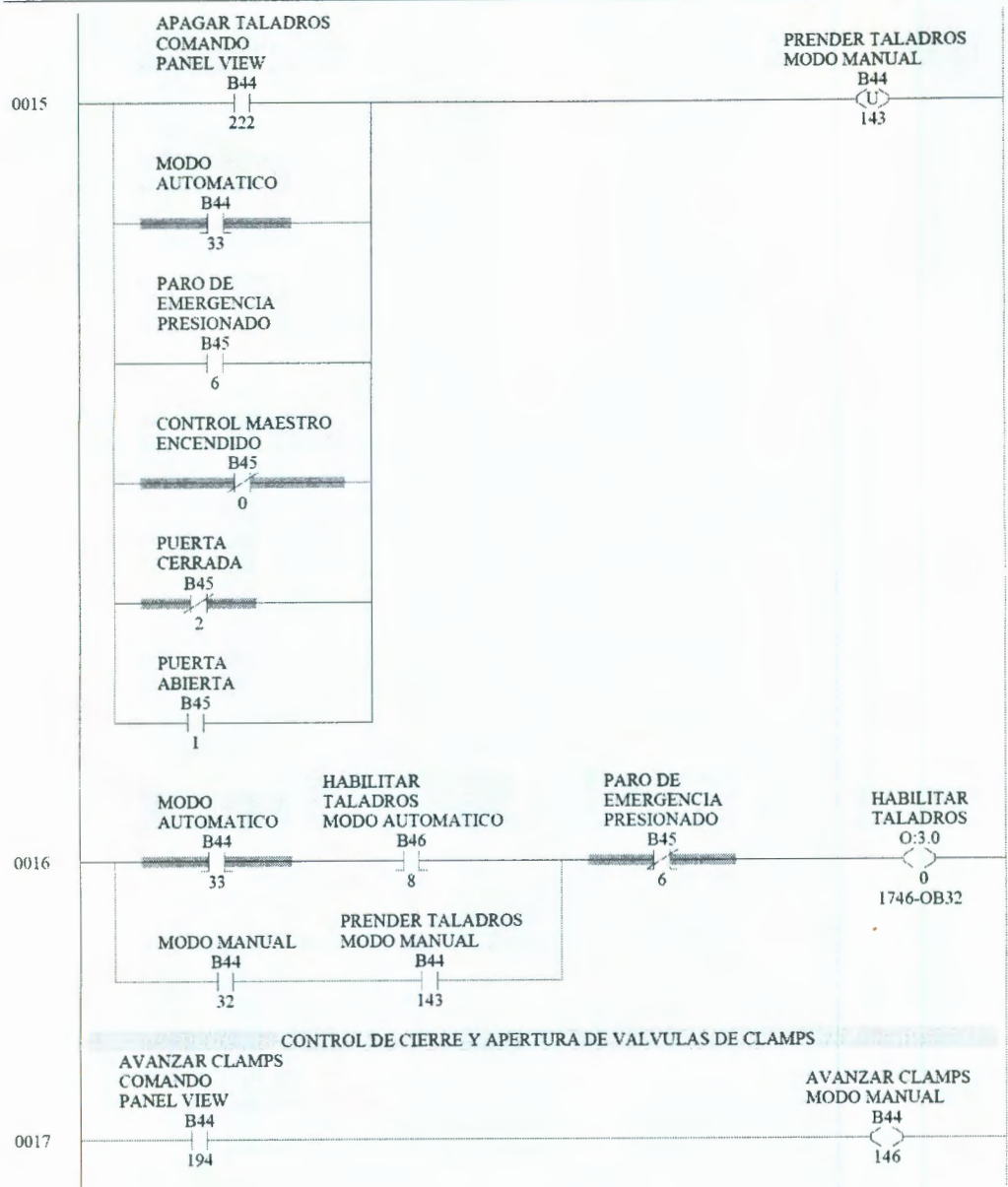


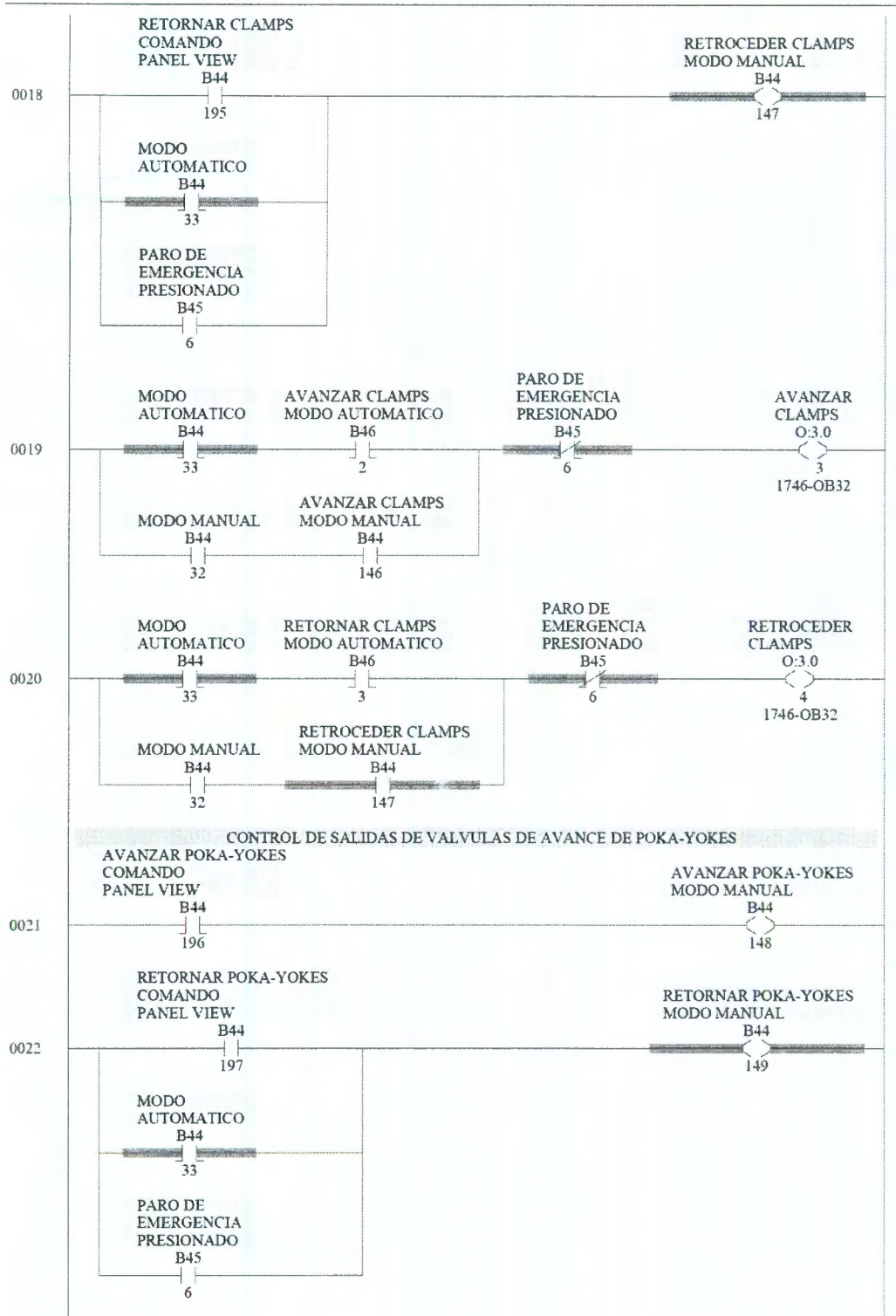




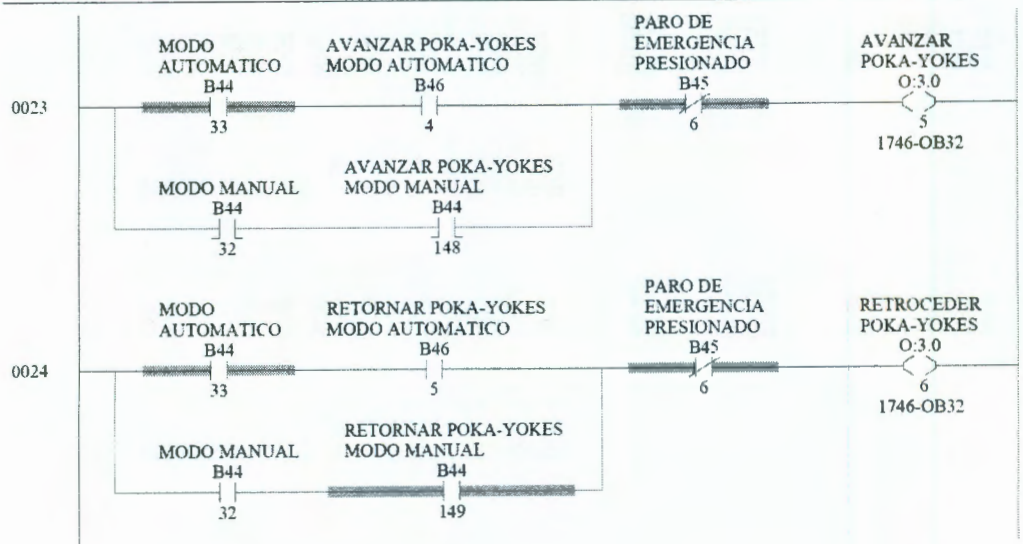


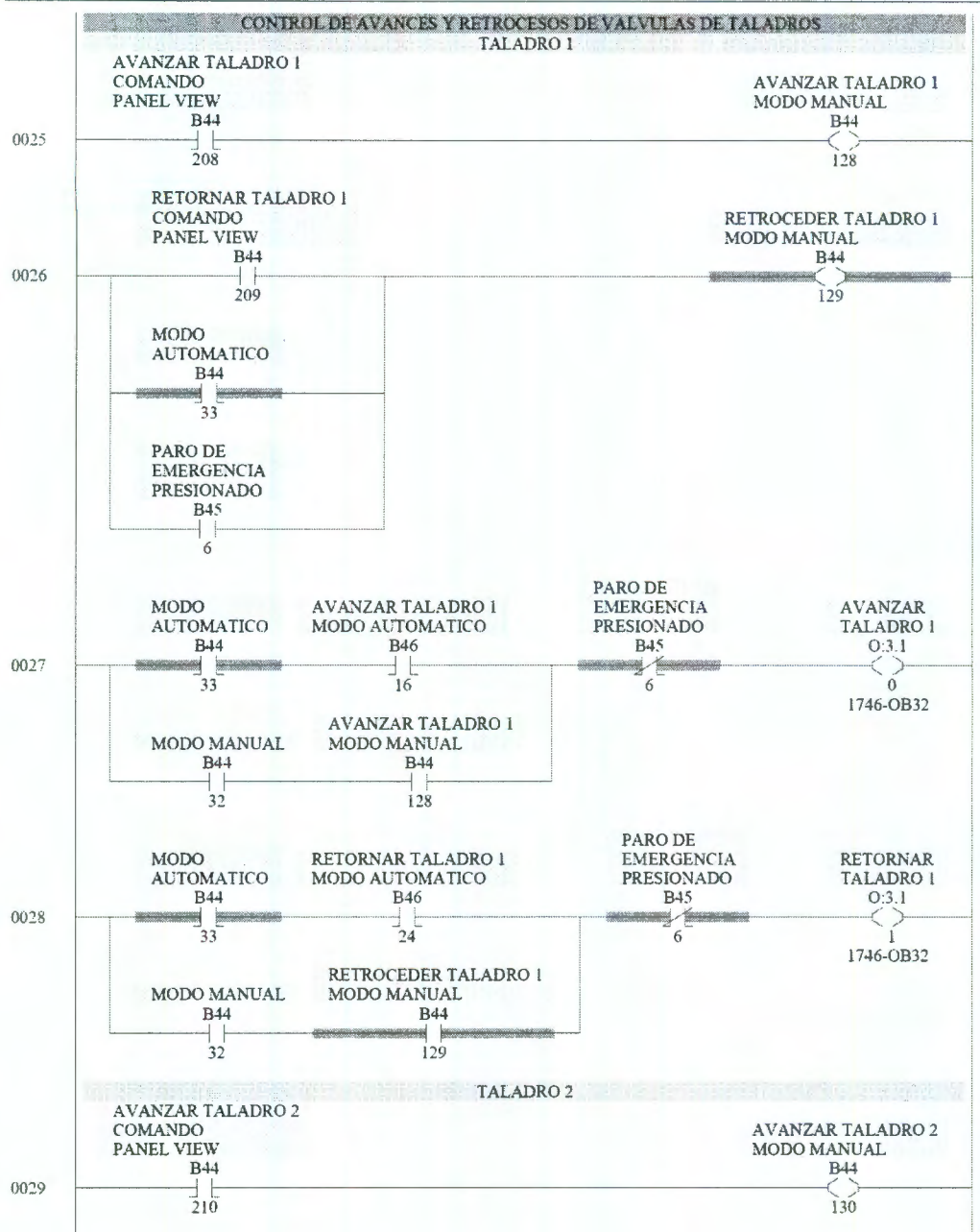


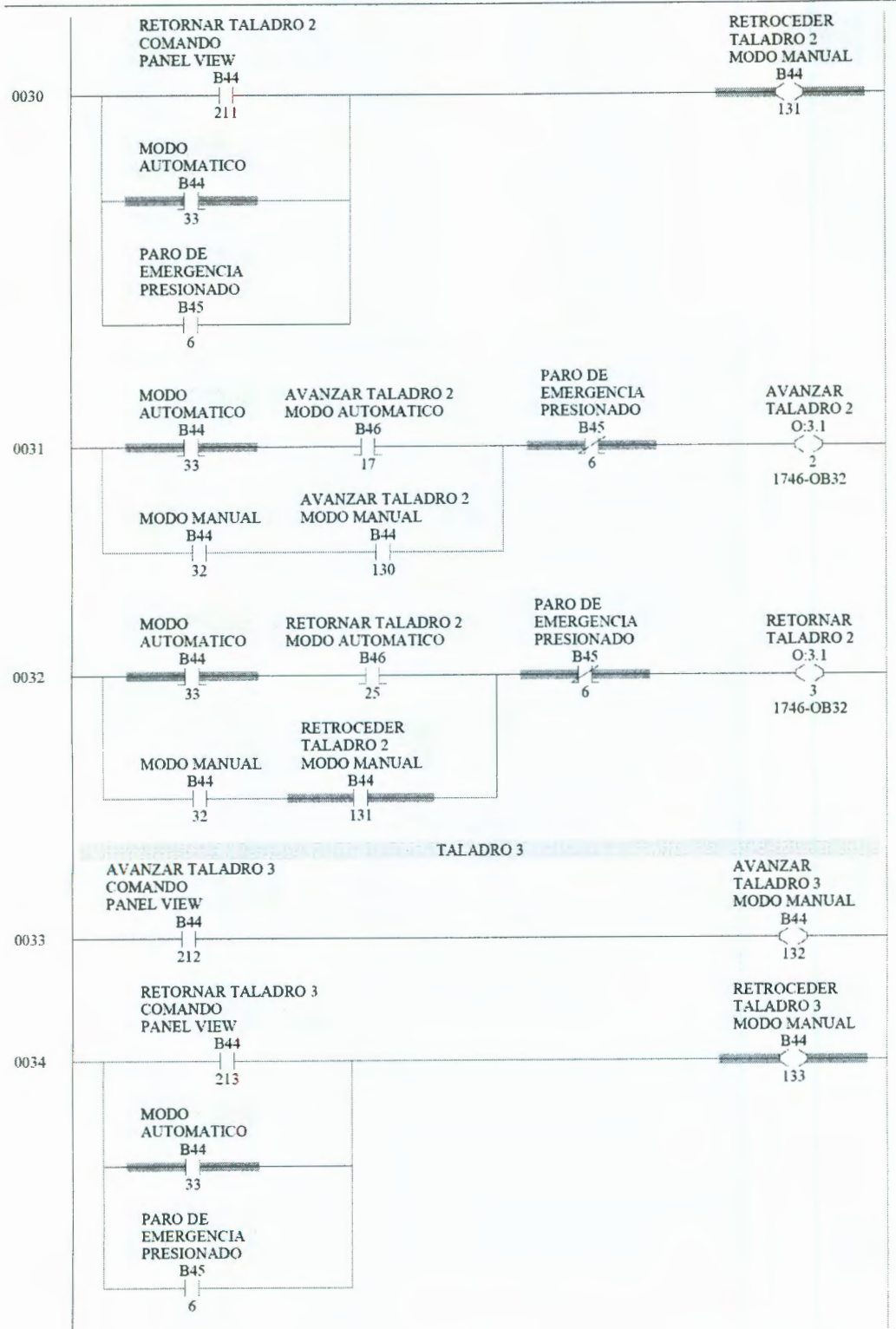




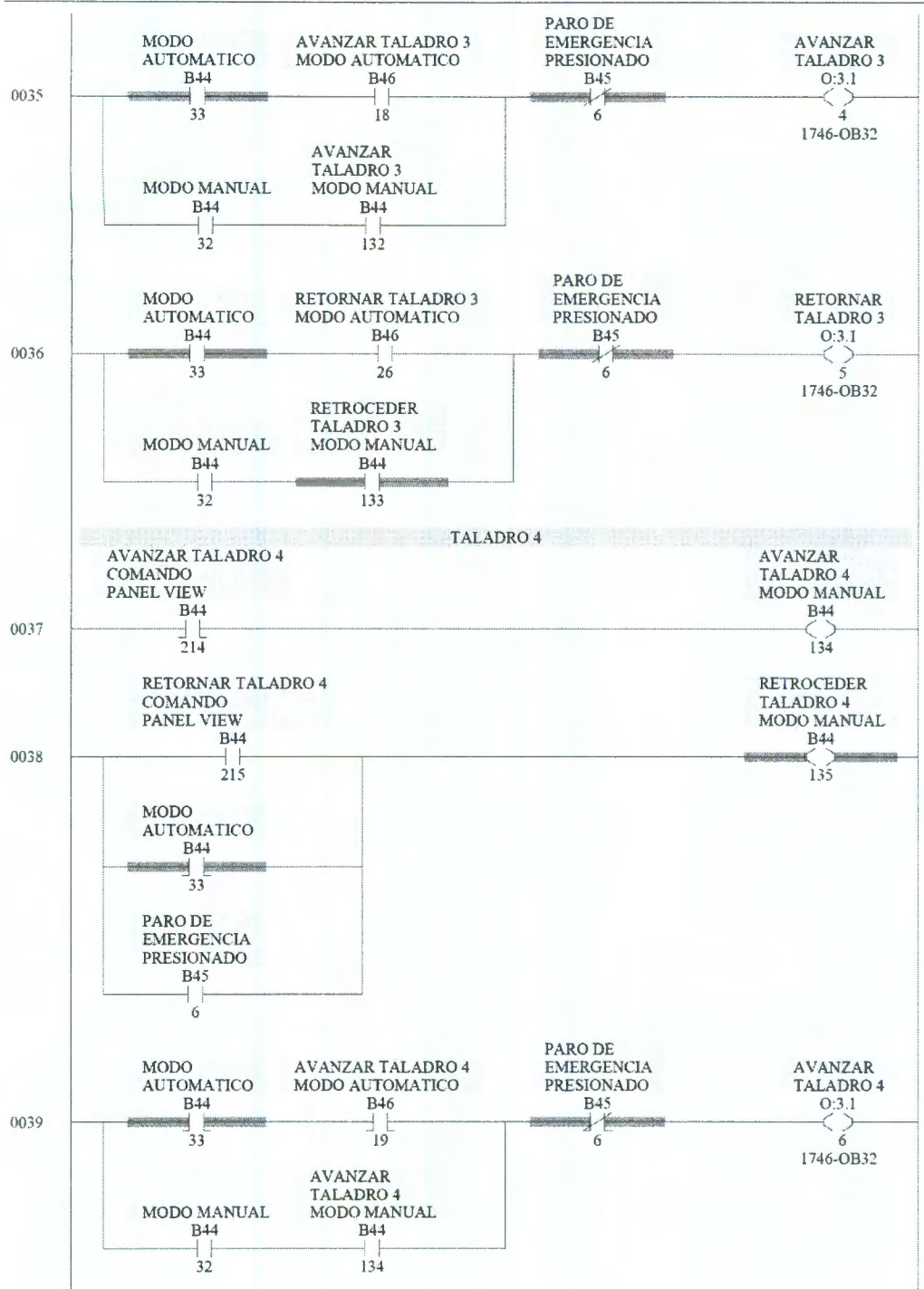
LAD 20 - OUT_XREF --- Total Rungs in File = 53

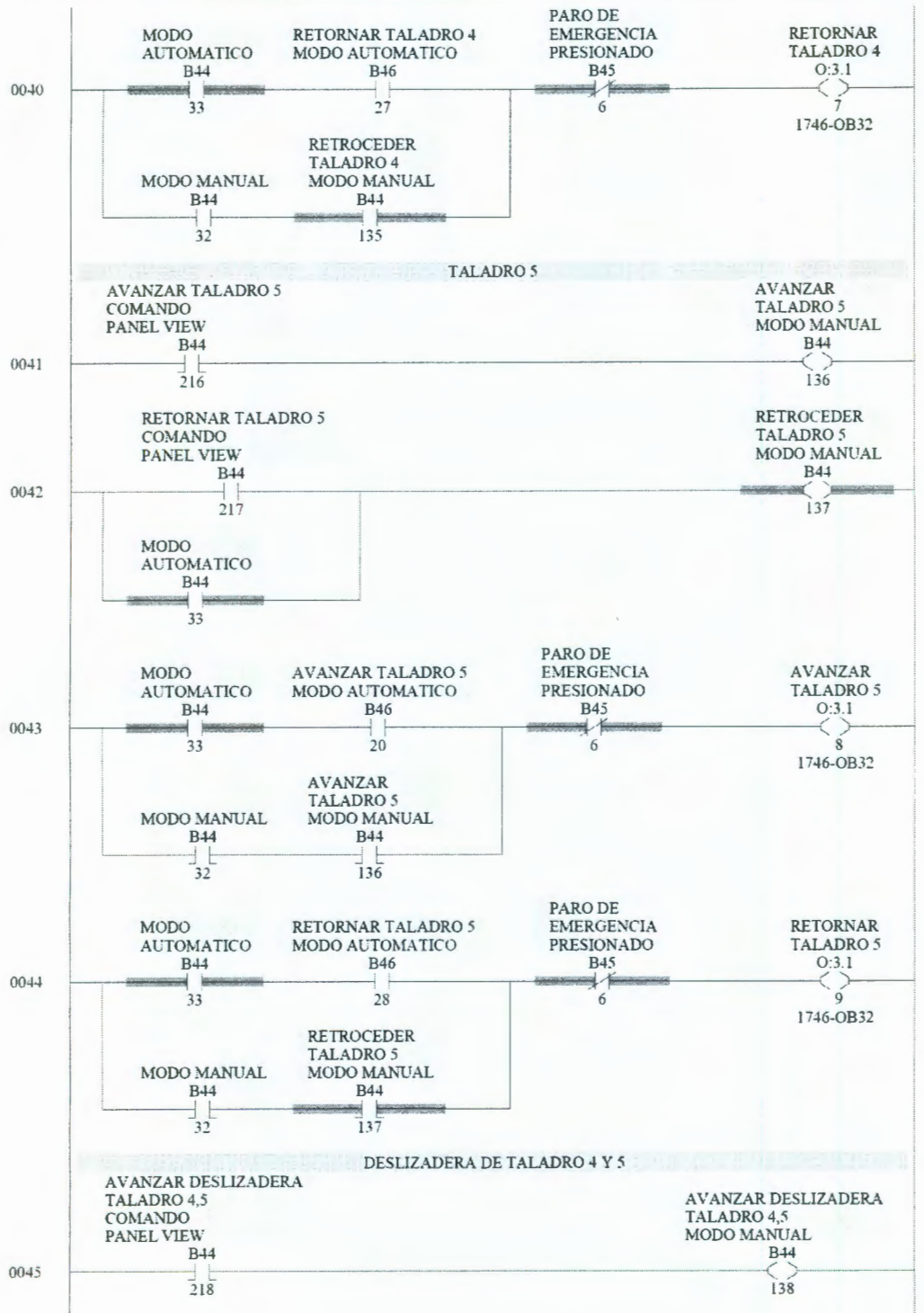


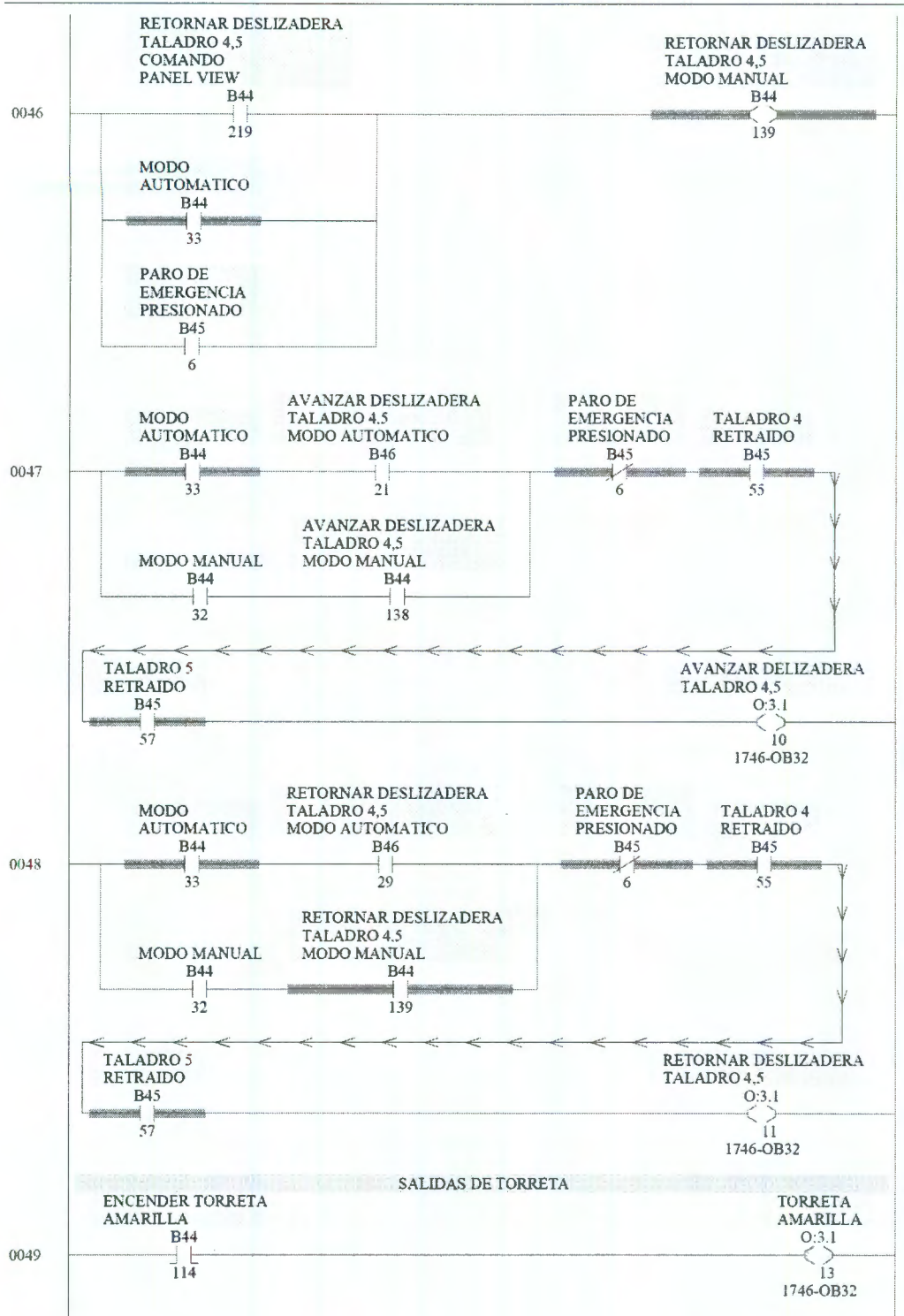




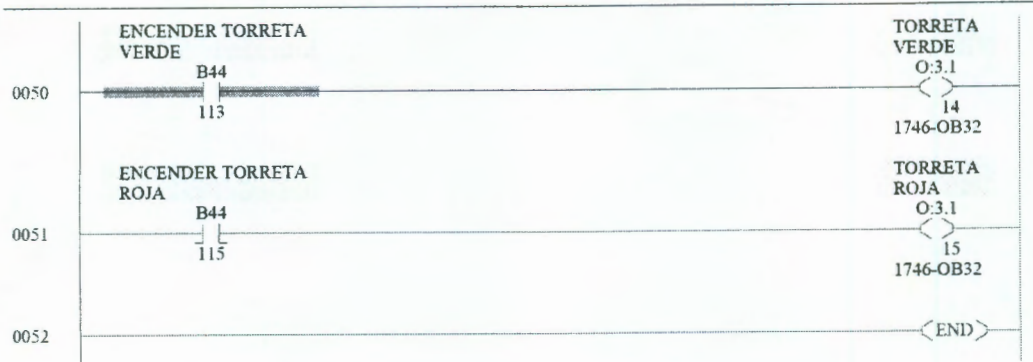
LAD 20 - OUT_XREF --- Total Rungs in File = 53

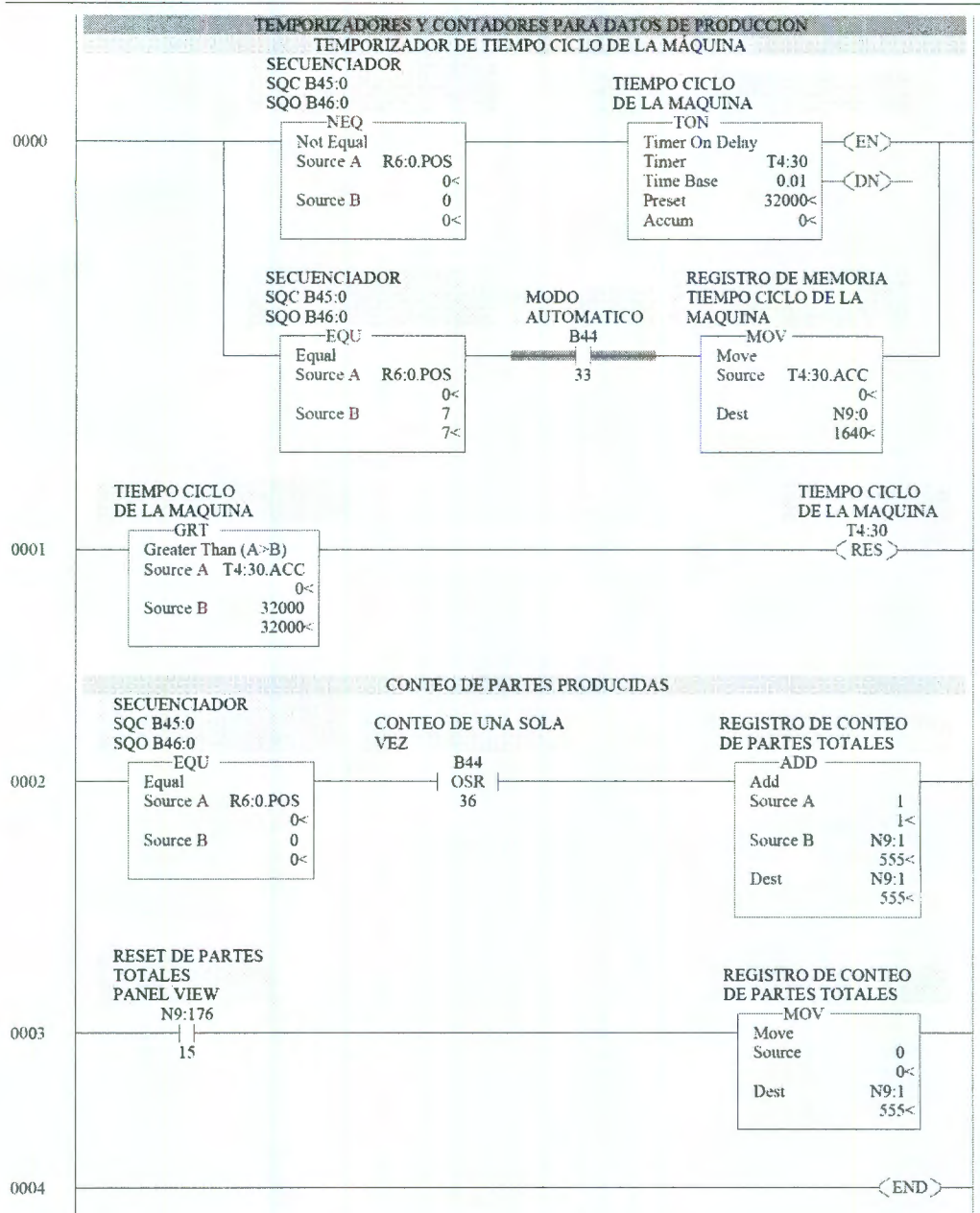






LAD 20 - OUT_XREF --- Total Rungs in File = 53





Offset	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	(Symbol)
B3:0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	MASCARA DI
B3:1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	PASO 0
B3:2	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	PASO 1
B3:3	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	PASO 2
B3:4	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	PASO 3
B3:5	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	PASO 4
B3:6	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	PASO 5
B3:7	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	PASO 6
B3:8	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	PASO 7
B3:9	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	PASO 8
B3:10	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	MASCARA DI
B3:11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	PASO 0
B3:12	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	PASO 1
B3:13	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	PASO 2
B3:14	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	PASO 3
B3:15	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	PASO 4
B3:16	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	PASO 5
B3:17	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	PASO 6
B3:18	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	PASO 7
B3:19	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PASO 8
B3:20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Data File B3 (bin) -- BINARY

Offset	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	(Symbol)
B3:53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:62	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:71	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:72	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:73	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:76	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:78	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:81	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:84	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:85	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:86	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:87	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:88	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:89	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	MASCARA DI
B3:91	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	PASO 0 TAI
B3:92	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	PASO 1 TAI
B3:93	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	PASO 2 TAI
B3:94	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	PASO 3 TAI
B3:95	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	PASO 4 TAI
B3:96	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	PASO 5 TAI
B3:97	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	PASO 6 TAI
B3:98	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	PASO 7 TAI
B3:99	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	PASO 8 TAI
B3:100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:102	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:103	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:104	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:105	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Data File B3 (bin) -- BINARY

Offset	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	(Symbol)
B3:106	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:107	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:108	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:109	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	MASCARA DI
B3:111	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	PASO 0 TAI
B3:112	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	PASO 1 TAI
B3:113	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	PASO 2 TAI
B3:114	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	PASO 3 TAI
B3:115	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	PASO 4 TAI
B3:116	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	PASO 5 TAI
B3:117	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	PASO 6 TAI
B3:118	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	PASO 7 TAI
B3:119	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	PASO 8 TAI
B3:120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:121	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:122	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:123	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:124	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:126	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:127	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:128	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:129	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	MASCARA DI
B3:131	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	PASO 0 TAI
B3:132	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	PASO 1 TAI
B3:133	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	PASO 2 TAI
B3:134	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	PASO 3 TAI
B3:135	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	PASO 4 TAI
B3:136	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	PASO 5 TAI
B3:137	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	PASO 6 TAI
B3:138	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	PASO 7 TAI
B3:139	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	PASO 8 TAI
B3:140	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:141	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:142	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:143	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:144	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:145	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:146	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:147	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:148	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:149	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:150	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	MASCARA DI
B3:151	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	PASO 0 TAI
B3:152	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	PASO 1 TAI
B3:153	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	PASO 2 TAI
B3:154	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	PASO 3 TAI
B3:155	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	PASO 4 TAI
B3:156	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	PASO 5 TAI
B3:157	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	PASO 6 TAI
B3:158	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	PASO 7 TAI

Offset	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	(Symbol)
B3:159	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	PASO 8 TAI
B3:160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:161	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:162	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:163	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:164	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:165	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:166	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:167	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:168	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:169	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:170	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	MASCARA DE
B3:171	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PASO 0 TAI
B3:172	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PASO 1 TAI
B3:173	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PASO 2 TAI
B3:174	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	PASO 3 TAI
B3:175	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PASO 4 TAI
B3:176	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PASO 5 TAI
B3:177	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	PASO 6 TAI
B3:178	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PASO 7 TAI
B3:179	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PASO 3 TAI
B3:180	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
B3:181	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:182	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
B3:183	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:184	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:185	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:186	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:187	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:188	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:189	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:190	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	MASCARA DE
B3:191	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PASO 0 DES
B3:192	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PASO 1 DES
B3:193	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PASO 2 DES
B3:194	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PASO 3 DES
B3:195	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PASO 4 DES
B3:196	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PASO 5 DES
B3:197	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PASO 6 DES
B3:198	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PASO 7 DES
B3:199	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PASO 8 DES

Offset	EN	TT	DN	BASE	PRE	ACC	(Symbol) Description
T4:0	0	0	0	.01 sec	200	0	ESPERA DE MAXIMA VELOCIDAD
T4:1	0	0	0	.01 sec	400	0	ESPERA PARA QUE LOS MOTORES
T4:2	1	1	0	1.0 sec	600	57	TIMER DE ESPERA A QUE LA
T4:3	1	0	1	.01 sec	200	200	FALLA DE BAJA PRESION DE
T4:4	0	0	0	.01 sec	300	0	FALLA DE AVANCE DE CLAMP
T4:5	0	0	0	.01 sec	300	0	FALLA DE RETORNO DE CLAMP
T4:6	0	0	0	.01 sec	300	0	FALLA DE AVANCE DE CLAMP
T4:7	0	0	0	.01 sec	300	0	FALLA DE RETORNO DE CLAMP
T4:8	0	0	0	.01 sec	300	0	FALLA DE AVANCE DE CLAMP
T4:9	0	0	0	.01 sec	300	0	FALLA DE RETORNO DE CLAMP
T4:10	0	0	0	.01 sec	300	0	FALLA DE AVANCE DE CLAMP
T4:11	0	0	0	.01 sec	300	0	FALLA DE RETORNO DE CLAMP
T4:12	0	0	0	.01 sec	2000	0	FALLA DE AVANCE TALADRO 1
T4:13	0	0	0	.01 sec	600	0	FALLA DE RETORNO TALADRO 1
T4:14	0	0	0	.01 sec	2000	0	FALLA DE AVANCE TALADRO 2
T4:15	0	0	0	.01 sec	600	0	FALLA DE RETORNO TALADRO 2
T4:16	0	0	0	.01 sec	2000	0	FALLA DE AVANCE TALADRO 3
T4:17	0	0	0	.01 sec	600	0	FALLA DE RETORNO TALADRO 3
T4:18	0	0	0	.01 sec	2000	0	FALLA DE AVANCE TALADRO 4
T4:19	0	0	0	.01 sec	600	0	FALLA DE RETORNO TALADRO 4
T4:20	0	0	0	.01 sec	50	0	PROTECTOR DE MOTOR 1 SOBRI
T4:21	0	0	0	.01 sec	50	0	PROTECTOR DE MOTOR 2 SOBRI
T4:22	0	0	0	.01 sec	300	0	PROTECTOR DE MOTOR 3 SOBRI
T4:23	0	0	0	.01 sec	50	0	PROTECTOR DE MOTOR 4 SOBRI
T4:24	0	0	0	.01 sec	50	0	FALTA DE BROCA TALADRO 1
T4:25	0	0	0	.01 sec	50	0	FALTA DE BROCA TALADRO 2
T4:26	0	0	0	.01 sec	50	0	FALTA DE BROCA TALADRO 3
T4:27	0	0	0	.01 sec	50	0	FALTA DE BROCA TALADRO 4
T4:28	1	1	0	.01 sec	100	53	BIT PARPADEANTE
T4:29	0	0	0	.01 sec	70	0	DETECCION DE PIEZA EN MAL
T4:30	0	0	0	.01 sec	32000	0	TIEMPO CICLO DE LA MAQUIN
T4:31	0	0	0	.01 sec	0	0	
T4:32	0	0	0	.01 sec	2000	0	FALLA EN AVANCE DE DESLIZ
T4:33	0	0	0	.01 sec	2000	0	FALLA EN RETROCESO DE DESI
T4:34	0	0	0	.01 sec	2000	0	FALLA EN AVANCE DESLIZADEI
T4:35	0	0	0	1.0 sec	2000	0	FALLA EN RETROCESO DE DESI
T4:36	0	0	0	.01 sec	2000	0	FALLA DE AVANCE TALADRO 5
T4:37	0	0	0	.01 sec	600	0	FALLA EN RETORNO TALADRO 5
T4:38	0	0	0	.01 sec	300	0	FALLA DE AVANCE TALADRO 6
T4:39	0	0	0	.01 sec	300	0	FALLA EN RETORNO TALADRO 6
T4:40	0	0	0	.01 sec	50	0	PROTECTOR DE MOTOR 5 SOBRI
T4:41	0	0	0	.01 sec	50	0	PROTECTOR DE MOTOR 6 SOBRI
T4:42	0	0	0	.01 sec	50	0	FALTA DE BROCA TALADRO 5
T4:43	0	0	0	.01 sec	50	0	FALTA DE BROCA TALADRO 6
T4:44	0	0	0	.01 sec	80	0	ESPERA DE HABILITACION TAI
T4:45	0	0	0	.01 sec	0	0	
T4:46	0	0	0	.01 sec	0	0	
T4:47	0	0	0	.01 sec	0	0	
T4:48	0	0	0	.01 sec	0	0	
T4:49	0	0	0	.01 sec	0	0	
T4:50	0	0	0	.01 sec	75	0	TALADRO 1 AVANZADO
T4:51	0	0	0	.01 sec	75	0	TALADRO 2 AVANZADO
T4:52	0	0	0	.01 sec	75	0	TALADRO 3 AVANZADO

Offset	EN	TT	DN	BASE	PRE	ACC	(Symbol) Description
T4:53	0	0	0	.01 sec	75	0	TALADRO 4 AVANZADO
T4:54	0	0	0	.01 sec	75	0	TALADRO 5 AVANZADO
T4:55	0	0	0	.01 sec	0	0	
T4:56	0	0	0	.01 sec	0	0	
T4:57	0	0	0	.01 sec	0	0	
T4:58	0	0	0	.01 sec	0	0	
T4:59	0	0	0	.01 sec	0	0	

Data File R6 -- CONTROL

Offset	EN	EU	DN	EM	ER	UL	IN	FD	LEN	POS	(Symbol) Description
R6:0	1	0	0	0	0	0	0	0	8	0	SECUENCIADOR SQC B45
R6:1	1	0	0	0	0	0	0	0	8	0	SECUENCIADOR SQC B45
R6:2	1	0	0	0	0	0	0	1	8	0	SECUENCIADOR SQC B45
R6:3	1	0	0	0	0	0	0	1	8	0	CONTROL DISPONIBLE
R6:4	1	0	0	0	0	0	0	1	8	0	CONTROL TALADRO 1
R6:5	1	0	0	0	0	0	0	1	8	0	CONTROL TALADRO 2
R6:6	1	0	0	0	0	0	0	1	8	0	CONTROL TALADRO 3
R6:7	1	0	0	0	0	0	0	1	8	0	CONTROL TALADRO 4
R6:8	1	0	0	0	0	0	0	1	8	0	CONTROL TALADRO 5
R6:9	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	CONTROL DESLIZADERA

OP 860 SXB

Data File B13 (bin)

Offset	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	(Symbol)
B13:0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PASO 0 SAI
B13:1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	PASO 1 SAI
B13:2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	PASO 2 SAI
B13:3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	PASO 3 SAI
B13:4	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	PASO 4 SAI
B13:5	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	PASO 5 SAI
B13:6	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	PASO 6 SAI
B13:7	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	PASO 7 SAI
B13:8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	PASO 8 SAI

Data File B23 (bin)

Offset	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	(Symbol)
B23:0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B23:1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PASO 0 COI
B23:2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PASO 1 COI
B23:3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PASO 2 COI
B23:4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	PASO 3 COI
B23:5	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	PASO 4 COI
B23:6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PASO 5 COI
B23:7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PASO 6 COI
B23:8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PASO 7 COI
B23:9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PASO 8 COI
B23:10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B23:11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B23:12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B23:13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B23:14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B23:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B23:16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B23:17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B23:18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B23:19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B23:20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B23:21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PASO 0 COI
B23:22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PASO 1 COI
B23:23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PASO 2 COI
B23:24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	PASO 3 COI
B23:25	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PASO 4 COI
B23:26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PASO 5 COI
B23:27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PASO 6 COI
B23:28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PASO 7 COI
B23:29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PASO 8 COI
B23:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B23:31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B23:32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B23:33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B23:34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B23:35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B23:36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B23:37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B23:38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B23:39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B23:40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B23:41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PASO 0 COI
B23:42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PASO 1 COI
B23:43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PASO 2 COI
B23:44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	PASO 3 COI
B23:45	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PASO 4 COI
B23:46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PASO 5 COI
B23:47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PASO 6 COI
B23:48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PASO 7 COI
B23:49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PASO 8 COI
B23:50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B23:51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B23:52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

OP 860 SXB

Data File B23 (bin)

Offset	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	(Symbol)
B23:53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B23:54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B23:55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B23:56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B23:57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B23:58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B23:59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B23:60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B23:61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PASO 0 COI
B23:62	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PASO 1 COI
B23:63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PASO 2 COI
B23:64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	PASO 3 COI
B23:65	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PASO 4 COI
B23:66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PASO 5 COI
B23:67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	PASO 6 COI
B23:68	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PASO 7 COI
B23:69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PASO 8 COI
B23:70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B23:71	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B23:72	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B23:73	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B23:74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B23:75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B23:76	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B23:77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B23:78	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B23:79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B23:80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B23:81	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PASO 0 COI
B23:82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PASO 1 COI
B23:83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PASO 2 COI
B23:84	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	PASO 3 COI
B23:85	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PASO 4 COI
B23:86	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PASO 5 COI
B23:87	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	PASO 6 COI
B23:88	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PASO 7 COI
B23:89	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PASO 8 COI
B23:90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B23:91	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B23:92	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B23:93	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B23:94	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B23:95	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B23:96	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B23:97	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B23:98	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B23:99	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B23:100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B23:101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PASO 0 COI
B23:102	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PASO 1 COI
B23:103	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PASO 2 COI
B23:104	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PASO 3 COI
B23:105	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PASO 4 COI

OP 860 SXB

Data File B23 (bin)

Offset	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	(Symbol)
B23:106	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	PASO 5 COI
B23:107	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PASO 6 COI
B23:108	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PASO 7 COI
B23:109	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PASO 8 COI

Offset	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	(Symbol)
B43:0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	INDICADORI
B43:1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	INDICADORI
B43:2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	INDICADORI
B43:3	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
B43:4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B43:5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B43:6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B43:7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B43:8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B43:9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B43:10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B43:11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	INDICADORI
B43:12	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	INDICADORI
B43:13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	INDICADORI
B43:14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	
B43:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B43:16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B43:17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B43:18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B43:19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B43:20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B43:21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B43:22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B43:23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B43:24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B43:25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B43:26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B43:27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B43:28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B43:29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B43:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B43:31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

OP 860 SXB

Data File B44 (bin) -- PROG BITS

Offset	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	(Symbol)
B44:0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	FALLAS GEN
B44:1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ESTADOS GI
B44:2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	ESTADOS DE
B44:3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	FALLAS DE
B44:4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	FALLAS DE
B44:5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	FALLAS POI
B44:6	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	CONDICIONI
B44:7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	BITS DE IN
B44:8	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	HABILITACI
B44:9	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	HABILITACI
B44:10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B44:11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
B44:12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	COMANDOS (
B44:13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	COMANDOS I
B44:14	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	INDICADORI

Data File B45 (bin) -- ENTRADAS

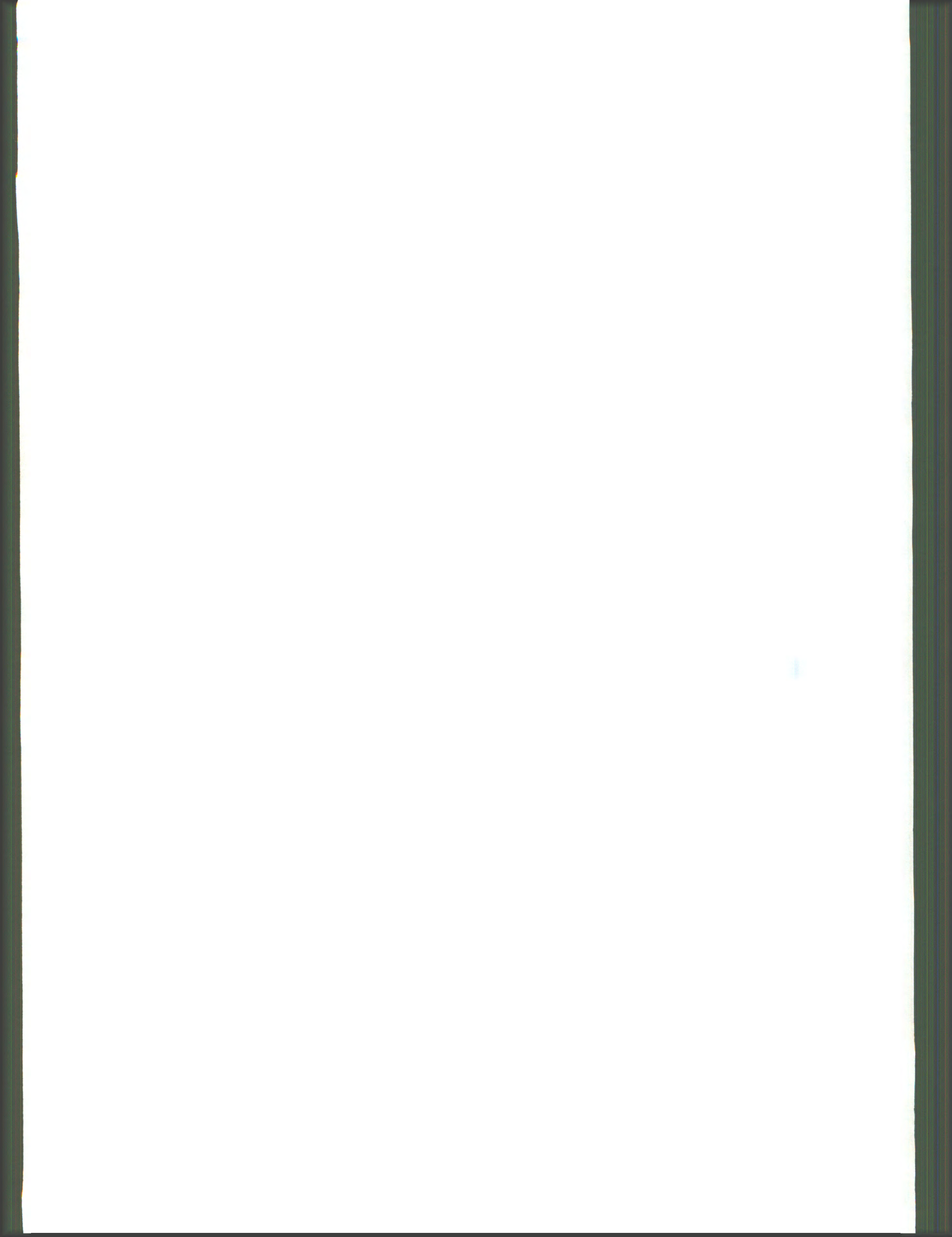
Offset	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	(Symbol)
B45:0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SENSORES C
B45:1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SENSORES I
B45:2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	SENSORES I
B45:3	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	SENSORES :
B45:4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B45:5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B45:6	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	SENSORES I
B45:7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SENSORES I

OF 860 SXB

Data File B46 (bin) -- SALIDAS

Offset	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	(Symbol)
B46:0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	CONTROL S?
B46:1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	CONTROL S?

ANEXO C





EBOM

Materiales OP

Designer: Eduardo Huesca
 Customer: VRK Automotive Systems

Date: 11-Mar-07
 Rev #: 2
 Date Req'd: _____

Reference #	Item	Part No./Product Code	Qty.	SQ.	Description	Manufacturer	Supplier	Rec'd	Spares	Ord'ed	Qcost
	1										
	2	T-2-53012-S	1		TRANSFORMER; 480VAC/120VAC	ACME TRANSFORMER	GOLIATH ENTERPRISES				
	3	100-C09DJ10	1		CONTACTOR; 3PH, 7 1/2HP, 24VDC, N.O. AUX, DIODE SUPPR.	ALLEN-BRADLEY	HERMOS				
	4	100S-C16DJ14C	2		SAFETY CONTACTOR; 460VAC/10HP, 24VDC COIL. 1 N.O., 4 N.C.	ALLEN-BRADLEY	HERMOS				
	5	140M-C2T-B10	3		MOTOR PROTECTOR; 1.0A RATED OPERATIONAL CURRENT	ALLEN-BRADLEY	HERMOS				
	6	140M-C-AFA20	3		TRIP CONTACT, FRONT MOUNT. FOR 140M	ALLEN-BRADLEY	HERMOS				
	7	140M-C-W453	1		THREE PHASE COMMONING LINK; 3 X 3 CONNECTIONS	ALLEN-BRADLEY	HERMOS				
	8	140M-C-WTE	1		COMMONING LINK TERMINAL; FOR 140M-C2T MOTOR PROTECTOR	ALLEN-BRADLEY	HERMOS				
	9	1492-H5	6		FUSIBLE TERMINAL BLOCK, 24VDC, WITH LED IND.	ALLEN-BRADLEY	HERMOS				
	10	1606-XL120D	1		POWER SUPPLY; 120VAC - 24VDC, 5A, DIN RAIL MOUNT	ALLEN-BRADLEY	HERMOS				
	11	1492-IFM40F	2		T-BLOCK for 32 pt Input and Output Card	ALLEN-BRADLEY	HERMOS				
	12	1492-CABLE10H	2		1 M Cable for 32 pt Input and Output Card	ALLEN-BRADLEY	HERMOS				
	13	1746-IB32	1		32 Digital Sinking Input Card - SLC-500	ALLEN-BRADLEY	HERMOS				
	14	1746-OB32	1		32 Digital Sourcing Output Card - SLC-500	ALLEN-BRADLEY	HERMOS				
	15	1746-A4	1		4 Slot Modular Chassis - SLC-500	ALLEN-BRADLEY	HERMOS				
	16	1746-IB16	1		16 Digital Sinking Input Card - SLC-500	ALLEN-BRADLEY	HERMOS				
	17	1747-L532	1		SLC 5/05 Processor - SLC-500	ALLEN-BRADLEY	HERMOS				
	18	194R-FCA2	1		Fuse Cover for 194R-NJ030P3-Disconnect	ALLEN-BRADLEY	HERMOS				
	19	194R-HS4E	1		Switch Handle for 194R-NJ030P3-Disconnect	ALLEN-BRADLEY	HERMOS				
	20	194R-NJ030P3	1		Fused Disconnect Switch - 30A for J Type Fuses	ALLEN-BRADLEY	HERMOS				
	21	194R-R2	1		Shaft for 194R-NJ030P3-Disconnect	ALLEN-BRADLEY	HERMOS				
	22	2711-T10C20	1		Panel View 1000 Color Terminal, Touch screen, Ethernet, RS232	ALLEN-BRADLEY	HERMOS				
	23	440R-N23132	1		SAFETY RELAY	ALLEN-BRADLEY	HERMOS				
	24	440R-N23135	1		SAFETY RELAY	ALLEN-BRADLEY	HERMOS				
	25	700HK-32Z24	1		RELAY; MINIATURE DPDT@5A, 24VDC COIL	ALLEN-BRADLEY	HERMOS				
	26	700-HN122	1		SOCKET FOR ABOVE RELAY	ALLEN-BRADLEY	HERMOS				
	27	800T-FX6A5	1		ESTOP PUSHBUTTON; 1 N.O., 1N.C.	ALLEN-BRADLEY	HERMOS				
	28	800T-QB24W	1		ILLUMINATED PUSH BUTTON; 24V, GREEN LENS, 1 N.O., 1 N.C.	ALLEN-BRADLEY	HERMOS				
	29	800T-XD1	1		CONTACT BLOCK; 1 N.O.	ALLEN-BRADLEY	HERMOS				



EBOM

Materiales OP

Designer: Eduardo Huesca
 Customer: VRK Automotive Systems

Date: 11-Mar-07
 Rev #: 2
 Date Req'd:

Reference #	Item	Part No./Product Code	Qty.	SQ.	Description	Manufacturer	Supplier	Rec'd	Spares	Ord'ed	Qcost
	30	889N-F4AE-12F	1		SENSOR CABLE, MINI CONNECTOR, 4 COND., YELLOW JACKET, 3m	ALLEN-BRADLEY	HERMOS				
	31	BES M12MI-PSC20B-S04G	3		PROX SWITCH, M18, SHIELDED, PNP, 5mm RANGE, M12 QD	BALLUFF	BALLUFF				
	32	BES-516-324-E5-C-S4	6		PROX SWITCH, M8, SHIELDED, PNP, 1.5mm RANGE, M12 QD	BALLUFF	BALLUFF				
	33	OTBVP6LQD	1		OPTO TOUCH SWITCH	BANNER	R.G.SHELLEY				
	34	QS30LQD	3		PHOTO SENSOR	BANNER	R.G.SHELLEY				
	35	PB5224	1		PRESSURE SWITCH 3-100 PSI	EFECTOR	EFECTOR				
	36	ATDR15	1		FUSE, 15A, 600VAC, TIME DELAY	FERRAZ SHAWMUT	WESCO				
	37	ATDR3	1		FUSE, 3A, 600VAC, TIME DELAY	FERRAZ SHAWMUT	WESCO				
	38	ATDR5	2		FUSE, 5A, 600VAC, TIME DELAY	FERRAZ SHAWMUT	WESCO				
	39	GGC1	1		FUSE; 1A, 1 1/4 GLASS FAST ACTING 250VAC	FERRAZ SHAWMUT	WESCO				
	40	GGC2	2		FUSE; 2A, 1 1/4 GLASS FAST ACTING 250VAC	FERRAZ SHAWMUT	WESCO				
	41	GGC3	3		FUSE; 3A, 1 1/4 GLASS FAST ACTING 250VAC	FERRAZ SHAWMUT	WESCO				
	42	US3J2I	1		FUSEHOLDER, J TYPE, 30 AMP, 2 POLE, 600VAC	FERRAZ SHAWMUT	WESCO				
	43	US3J3I	1		FUSEHOLDER, J TYPE, 30 AMP, 3 POLE, 600VAC	FERRAZ SHAWMUT	WESCO				
	44	USCC1I	3		FUSEHOLDER; CC TYPE, SINGLE POLE, 120VAC NEON IND.	FERRAZ SHAWMUT	WESCO				
	45	USCC1I-DC24	1		FUSEHOLDER; CC TYPE, 24 VDC LED IND.	FERRAZ SHAWMUT	WESCO				
	46	AJT10	3		FUSE; 10AMP, DUAL ELEMENT, TIME DELAY, 600VAC, J TYPE	FERRAZ-SHAWMUT	WESCO				
	47	AJT4	3		FUSE; 4AMP, DUAL ELEMENT, TIME DELAY, 600VAC, J TYPE	FERRAZ-SHAWMUT	WESCO				
	48	AJT6	2		FUSE; 6AMP, DUAL ELEMENT, TIME DELAY, 600VAC, J TYPE	FERRAZ-SHAWMUT	WESCO				
	49	A1412CH	1		BOX; CONTINUOUS HINGE, 14" HIGH, 12" WIDE, 6" DEEP	HOFFMAN	GRAYBAR				
	50	A14P12	1		INNER PANEL FOR A1412CH BOX, 12.75"H x 10.88"W	HOFFMAN	GRAYBAR				
	51	CP3636	1		INNER PANEL; CONCEPT SERIES, 34.2"x34.2"	HOFFMAN	GRAYBAR				
	52	CSD363612	1		ENCLOSURE, WALL MOUNT, 36"x36"x12", CONCEPT SERIES	HOFFMAN	GRAYBAR				
	53	1403401	2		DISTRIBUTION BLOCK; 3 POLE 175A	MARATHON	WESTBURNE				



EBOM

Materiales OP

Designer: Eduardo Huesca
 Customer: VRK Automotive Systems

Date: 11-Mar-07
 Rev #: 2
 Date Req'd: _____

Reference #	Item	Part No./Product Code	Qty.	SQ.	Description	Manufacturer	Supplier	Rec'd	Spares	Ord'ed	Qcost
	54	CC1402	1		POWER BLOCK COVER; FOR 1402401 DIST. BLOCK	MARATHON	WESTBURNE				
	55	CC1403	1		POWER BLOCK COVER; FOR 1403401 DIST. BLOCK	MARATHON	WESTBURNE				
	56	DP-8M-R-32	1		PROGRAMMING PORT; MINI DIN I/F	MENCOM	ONTOR				
	57	16 69 84 8	3		SENSOR CABLE; TYPE SAC-5P- 5,0-PUR/M12FS	PHOENIX	ADVANCED				
	58	16 83 51 0	1		SENSOR CABLE; SAC-3P- 5,0-PUR/M12FS	PHOENIX	ADVANCED				
	59	16 94 52 5	11		SENSOR CABLE; TYPE SAC-3P- 5,0-PUR/M12FR	PHOENIX	ADVANCED				
	60	22 95 65 1	2		DISTRIBUTION BLOCK, TYPE FLK-PVB 2/24	PHOENIX	ADVANCED				
	61	30 03 02 0	5		END COVER; GREY, D-UK 4/10	PHOENIX	ADVANCED				
	62	30 03 10 1	10		END COVER; BLUE, D-UK4/10 BU	PHOENIX	ADVANCED				
	63	30 04 36 2	10		TERMINAL BLOCK; GREY, UK5 N	PHOENIX	ADVANCED				
	64	30 04 38 8	70		TERMINAL BLOCK; BLUE, UK 5 N BU	PHOENIX	ADVANCED				
	65	30 22 21 8	20		END STOP BRACKET; GREY, CLIPFIX 35	PHOENIX	ADVANCED				
	66	30 22 21 8	20		END STOP BRACKET; GREY, CLIPFIX 35	PHOENIX	ADVANCED				
	67	17690B16	1		OUTPUTS BLOCK	ALLEN-BRADLEY	WESTBURNE				
	68	855T-B24DN3	1		THREE COLOR TURRET(Green Lamp)	ALLEN-BRADLEY	WESTBURNE				
	69	855T-B24DN4	1		THREE COLOR TURRET(Red Lamp)	ALLEN-BRADLEY	WESTBURNE				
	70	855T-B24DN5	1		THREE COLOR TURRET(Yellow Lamp)	ALLEN-BRADLEY	WESTBURNE				
	71	855T-BPM10C	1		THREE COLOR TURRET (Base)	ALLEN-BRADLEY	WESTBURNE				



EBOM

Materiales OP

Designer: Eduardo Huesca
 Customer: VRK Automotive Systems

Date: 11-Mar-07
 Rev #: 2
 Date Req'd:

Reference #	Item	Part No./Product Code	Qty	SQ	Description	Manufacturer	Supplier	Rec'd	Spares	Total
	1									
	2	T-2-53012-S	1		TRANSFORMER; 480VAC/120VAC	ACME TRANSFORMER	GOLIATH ENTERPRISES			
	3	100-C09DJ10	1		CONTACTOR; 3PH, 7 1/2HP, 24VDC, N.O. AUX, DIODE SUPPR.	ALLEN-BRADLEY	HERMOS			
	4	100S-C16DJ14C	2		SAFETY CONTACTOR; 460VAC/10HP, 24VDC COIL. 1 N.O., 4 N.C.	ALLEN-BRADLEY	HERMOS			
	5	140M-C2T-B10	3		MOTOR PROTECTOR; 1.0A RATED OPERATIONAL CURRENT	ALLEN-BRADLEY	HERMOS			
	6	140M-C-AFA20	3		TRIP CONTACT, FRONT MOUNT, FOR 140M	ALLEN-BRADLEY	HERMOS			
	7	140M-C-W453	1		THREE PHASE COMMONING LINK; 3 X 3 CONNECTIONS	ALLEN-BRADLEY	HERMOS			
	8	140M-C-WTE	1		COMMONING LINK TERMINAL; FOR 140M-C2T MOTOR PROTECTOR	ALLEN-BRADLEY	HERMOS			
	9	1492-H5	6		FUSIBLE TERMINAL BLOCK, 24VDC, WITH LED IND.	ALLEN-BRADLEY	HERMOS			
	10	1606-XL120D	1		POWER SUPPLY; 120VAC - 24VDC, 5A, DIN RAIL MOUNT	ALLEN-BRADLEY	HERMOS			
	11	1492-IFM40F	2		T-BLOCK for 32 pt Input and Output Card	ALLEN-BRADLEY	HERMOS			
	12	1492-CABLE10H	2		1 M Cable for 32 pt Input and Output Card	ALLEN-BRADLEY	HERMOS			
	13	1746-IB32	1		32 Digital Sinking Input Card - SLC-500	ALLEN-BRADLEY	HERMOS			
	14	1746-OB32	1		32 Digital Sourcing Output Card - SLC-500	ALLEN-BRADLEY	HERMOS			
	15	1746-A4	1		4 Slot Modular Chassis - SLC-500	ALLEN-BRADLEY	HERMOS			
	16	1746-IB16	1		16 Digital Sinking Input Card - SLC-500	ALLEN-BRADLEY	HERMOS			
	17	1747-L532	1		SLC 5/05 Processor - SLC-500	ALLEN-BRADLEY	HERMOS			
	18	194R-FCA2	1		Fuse Cover for 194R-NJ030P3-Disconnect	ALLEN-BRADLEY	HERMOS			
	19	194R-HS4E	1		Switch Handle for 194R-NJ030P3-Disconnect	ALLEN-BRADLEY	HERMOS			
	20	194R-NJ030P3	1		Fused Disconnect Switch - 30A for J Type Fuses	ALLEN-BRADLEY	HERMOS			
	21	194R-R2	1		Shaft for 194R-NJ030P3-Disconnect	ALLEN-BRADLEY	HERMOS			
	22	2711-T10C20	1		Panel View 1000 Color Terminal, Touch screen, Ethernet, RS232	ALLEN-BRADLEY	HERMOS			
	23	440R-N23132	1		SAFETY RELAY	ALLEN-BRADLEY	HERMOS			
	24	440R-N23135	1		SAFETY RELAY	ALLEN-BRADLEY	HERMOS			
	25	700HK-3Z224	1		RELAY; MINIATURE DPDT@5A, 24VDC COIL	ALLEN-BRADLEY	HERMOS			
	26	700-HN122	1		SOCKET FOR ABOVE RELAY	ALLEN-BRADLEY	HERMOS			
	27	800T-FX6A5	1		ESTOP PUSHBUTTON; 1 N.O., 1N.C.	ALLEN-BRADLEY	HERMOS			
	28	800T-QB24W	1		ILLUMINATED PUSH BUTTON; 24V, GREEN LENS, 1 N.O., 1 N.C.	ALLEN-BRADLEY	HERMOS			
	29	800T-XD1	1		CONTACT BLOCK; 1 N.O.	ALLEN-BRADLEY	HERMOS			

EBOM

Materiales OP

Designer: Eduardo Huesca
 Customer: VRK Automotive Systems

Date: 11-Mar-07
 Rev #: 2
 Date Req'd: _____

Reference #	Item	Part No./Product Code	Qty.	SQ.	Description	Manufacturer	Supplier	Rec'd	Spares	Total
	30	889N-F4AE-12F	1		SENSOR CABLE, MINI CONNECTOR, 4 COND., YELLOW JACKET, 3m	ALLEN-BRADLEY	HERMOS			
	31	BES M12MI-PSC20B-S04G	3		PROX SWITCH, M18, SHIELDED, PNP, 5mm RANGE, M12 QD	BALLUFF	BALLUFF			
	32	BES-516-324-E5-C-S4	6		PROX SWITCH, M8, SHIELDED, PNP, 1.5mm RANGE, M12 QD	BALLUFF	BALLUFF			
	33	OTBVP6LQD	1		OPTO TOUCH SWITCH	BANNER	R.G.SHELLEY			
	34	QS30LQD	3		PHOTO SENSOR	BANNER	R.G.SHELLEY			
	35	PB5224	1		PRESSURE SWITCH 3-100 PSI	EFECTOR	EFECTOR			
	36	ATDR15	1		FUSE, 15A, 600VAC, TIME DELAY	FERRAZ SHAWMUT	WESCO			
	37	ATDR3	1		FUSE, 3A, 600VAC, TIME DELAY	FERRAZ SHAWMUT	WESCO			
	38	ATDR5	2		FUSE, 5A, 600VAC, TIME DELAY	FERRAZ SHAWMUT	WESCO			
	39	GGC1	1		FUSE; 1A, 1 1/4 GLASS FAST ACTING 250VAC	FERRAZ SHAWMUT	WESCO			
	40	GGC2	2		FUSE; 2A, 1 1/4 GLASS FAST ACTING 250VAC	FERRAZ SHAWMUT	WESCO			
	41	GGC3	3		FUSE; 3A, 1 1/4 GLASS FAST ACTING 250VAC	FERRAZ SHAWMUT	WESCO			
	42	US3J2I	1		FUSEHOLDER, J TYPE, 30 AMP, 2 POLE, 600VAC	FERRAZ SHAWMUT	WESCO			
	43	US3J3I	1		FUSEHOLDER, J TYPE, 30 AMP, 3 POLE, 600VAC	FERRAZ SHAWMUT	WESCO			
	44	USCC1I	3		FUSEHOLDER; CC TYPE, SINGLE POLE, 120VAC NEON IND.	FERRAZ SHAWMUT	WESCO			
	45	USCC1I-DC24	1		FUSEHOLDER; CC TYPE, 24 VDC LED IND.	FERRAZ SHAWMUT	WESCO			
	46	AJT10	3		FUSE; 10AMP, DUAL ELEMENT, TIME DELAY, 600VAC, J TYPE	FERRAZ-SHAWMUT	WESCO			
	47	AJT4	3		FUSE; 4AMP, DUAL ELEMENT, TIME DELAY, 600VAC, J TYPE	FERRAZ-SHAWMUT	WESCO			
	48	AJT6	2		FUSE; 6AMP, DUAL ELEMENT, TIME DELAY, 600VAC, J TYPE	FERRAZ-SHAWMUT	WESCO			
	49	A1412CH	1		BOX; CONTINUOUS HINGE, 14" HIGH, 12" WIDE, 6" DEEP	HOFFMAN	GRAYBAR			
	50	A14P12	1		INNER PANEL FOR A1412CH BOX, 12.75"H x 10.88"W	HOFFMAN	GRAYBAR			
	51	CP3636	1		INNER PANEL; CONCEPT SERIES, 34.2"x34.2"	HOFFMAN	GRAYBAR			
	52	CSD363612	1		ENCLOSURE, WALL MOUNT, 36"x36"x12", CONCEPT SERIES	HOFFMAN	GRAYBAR			
	53	1403401	2		DISTRIBUTION BLOCK; 3 POLE 175A	MARATHON	WESTBURNE			



EBOM

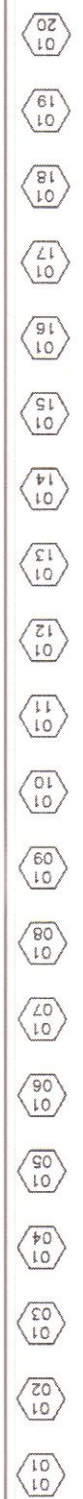
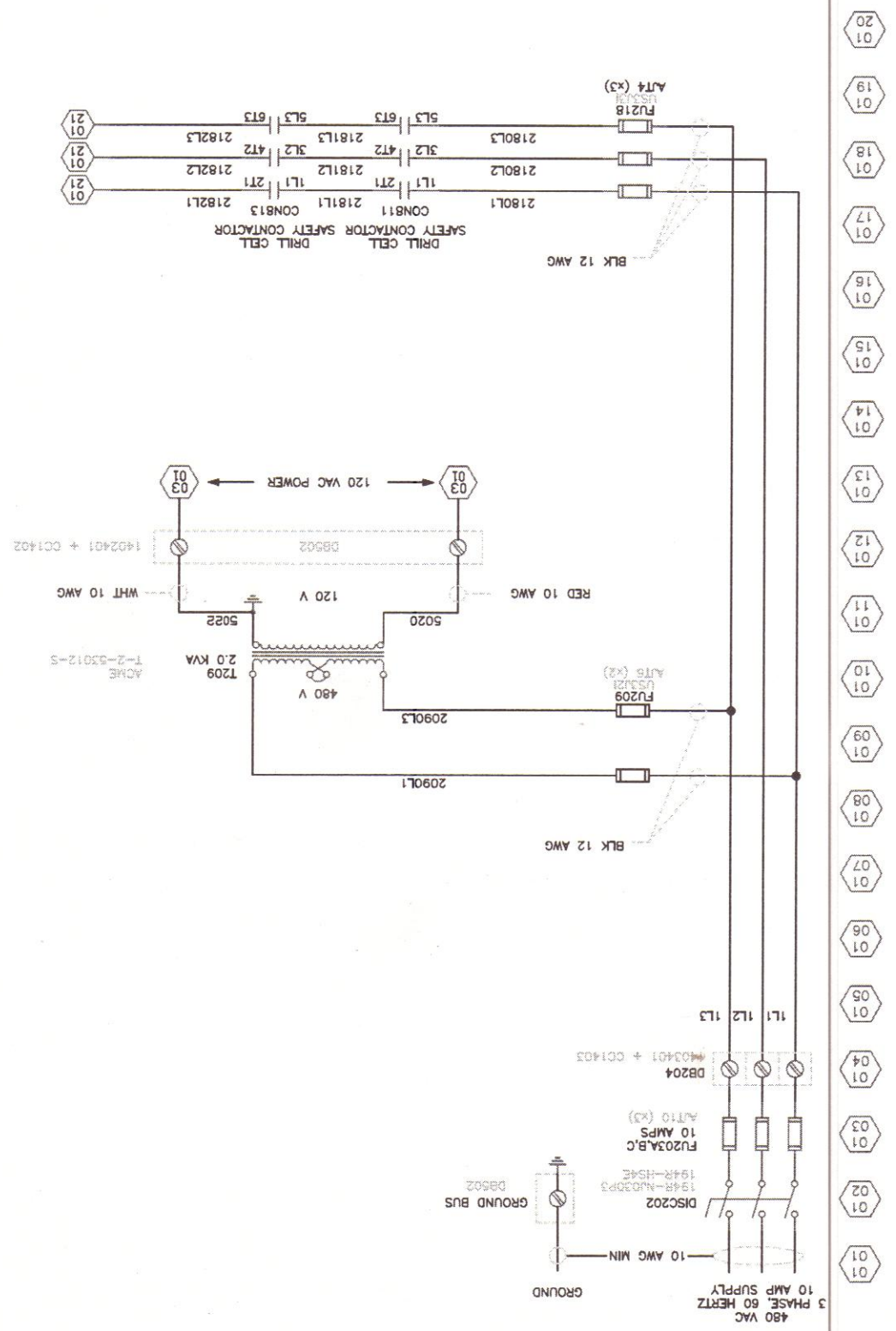
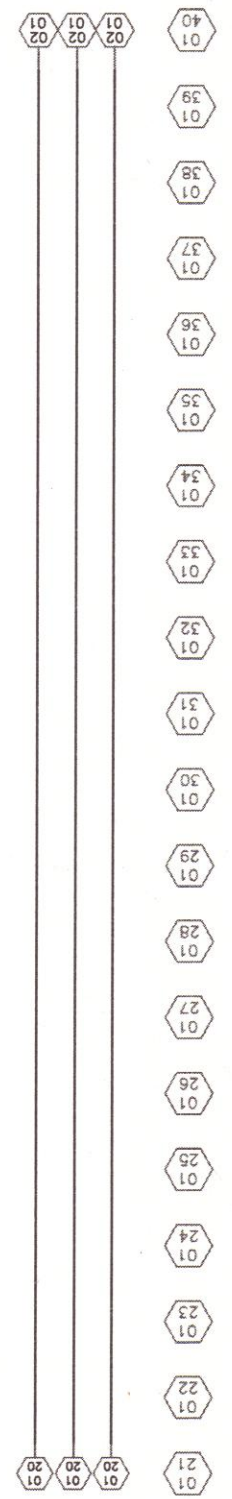
Materiales OP


Designer: Eduardo Huesca
Customer: VRK Automotive Systems

Date: 11-Mar-07
Rev #: 2
Date Req'd:

Reference #	Item	Part No./Product Code	Qty.	SQ.	Description	Manufacturer	Supplier	Rec'd	Spares	Total
	54	CC1402	1		POWER BLOCK COVER; FOR 1402401 DIST. BLOCK	MARATHON	WESTBURNE			
	55	CC1403	1		POWER BLOCK COVER; FOR 1403401 DIST. BLOCK	MARATHON	WESTBURNE			
	56	DP-8M-R-32	1		PROGRAMMING PORT; MINI DIN I/F	MENCOM	ONTOR			
	57	16 69 84 8	3		SENSOR CABLE; TYPE SAC-5P- 5,0-PUR/M12FS	PHOENIX	ADVANCED			
	58	16 83 51 0	1		SENSOR CABLE; SAC-3P- 5,0-PUR/M12FS	PHOENIX	ADVANCED			
	59	16 94 52 5	11		SENSOR CABLE; TYPE SAC-3P- 5,0-PUR/M12FR	PHOENIX	ADVANCED			
	60	22 95 65 1	2		DISTRIBUTION BLOCK, TYPE FLK-PVB 2/24	PHOENIX	ADVANCED			
	61	30 03 02 0	5		END COVER; GREY, D-UK 4/10	PHOENIX	ADVANCED			
	62	30 03 10 1	10		END COVER; BLUE, D-UK4/10 BU	PHOENIX	ADVANCED			
	63	30 04 36 2	10		TERMINAL BLOCK; GREY, UK5 N	PHOENIX	ADVANCED			
	64	30 04 38 8	70		TERMINAL BLOCK; BLUE, UK 5 N BU	PHOENIX	ADVANCED			
	65	30 22 21 8	20		END STOP BRACKET; GREY, CLIPFIX 35	PHOENIX	ADVANCED			
	66	30 22 21 8	20		END STOP BRACKET; GREY, CLIPFIX 35	PHOENIX	ADVANCED			
	67	17690B16	1		OUTPUTS BLOCK	ALLEN-BRADLEY	WESTBURNE			
	68	855T-B24DN3	1		THREE COLOR TURRET(Green Lamp)	ALLEN-BRADLEY	WESTBURNE			
	69	855T-B24DN4	1		THREE COLOR TURRET(Red Lamp)	ALLEN-BRADLEY	WESTBURNE			
	70	855T-B24DN5	1		THREE COLOR TURRET(Yellow Lamp)	ALLEN-BRADLEY	WESTBURNE			
	71	855T-BPM10C	1		THREE COLOR TURRET (Base)	ALLEN-BRADLEY	WESTBURNE			

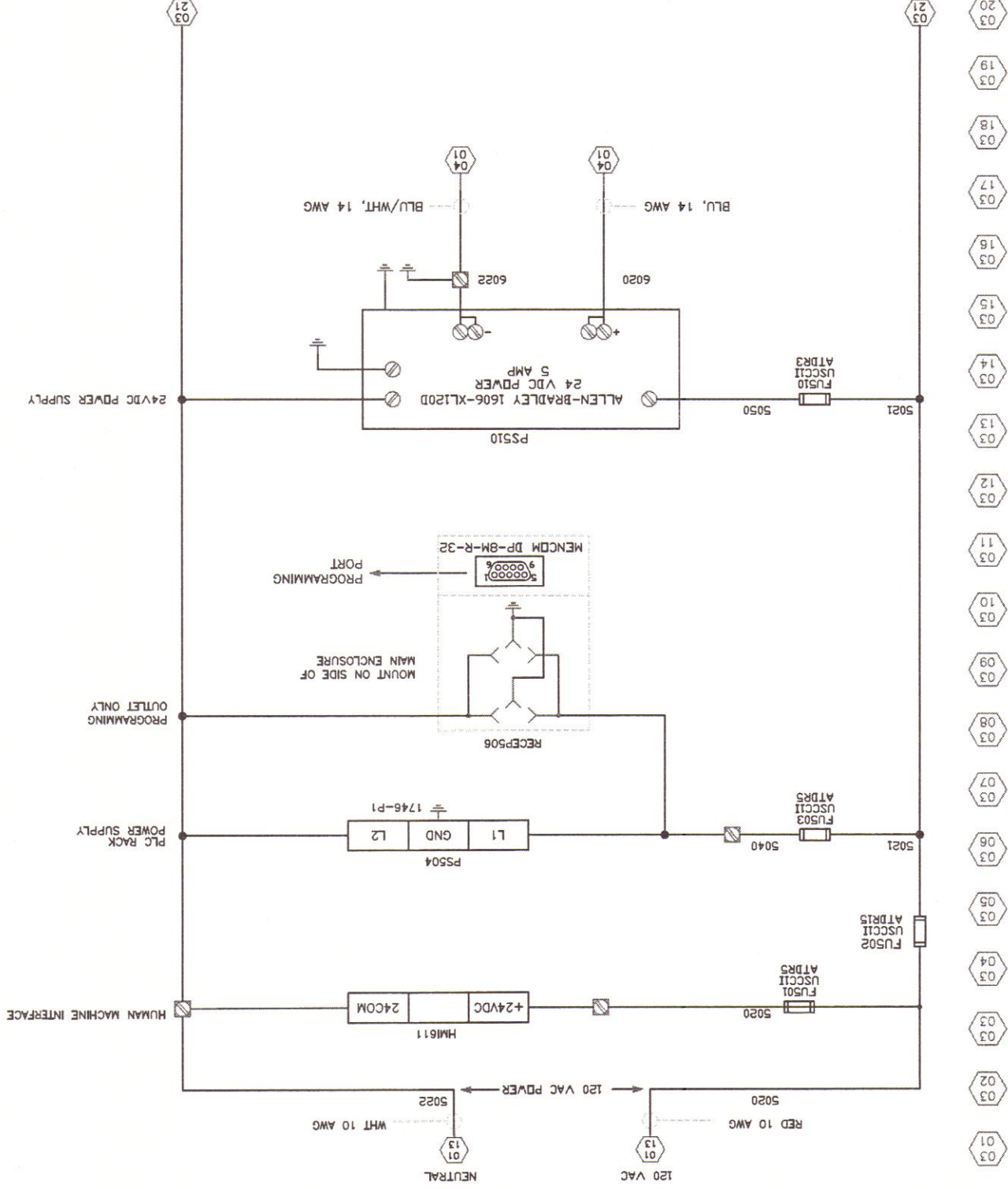
CUSTOMER	VRK Automotive Systems	DESIGNED BY	Eduardo H.	DATE:	11 MAR 2008
DESCRIPTION	480 VAC POWER DISTRIBUTION	DRAWN BY	Eduardo H.	SECTION	-
DWG No.	DP860-S001	APPROVED BY:	-	REVISED BY:	-
REV. NO.	1	REV. NO.	1	REV. NO.	1



		CUSTOMER VRK Automotive Systems		DESIGNED BY E. HUESCA	DATE: 11 MAR 2008
DESCRIPTION 120 VAC POWER DISTRIBUTION		DRAWN BY E. HUESCA	SECTION -	REVISED BY -	
Dwg No: DP860-S003		APPROVED BY -	REV. NO. 1		

END 20

END 20



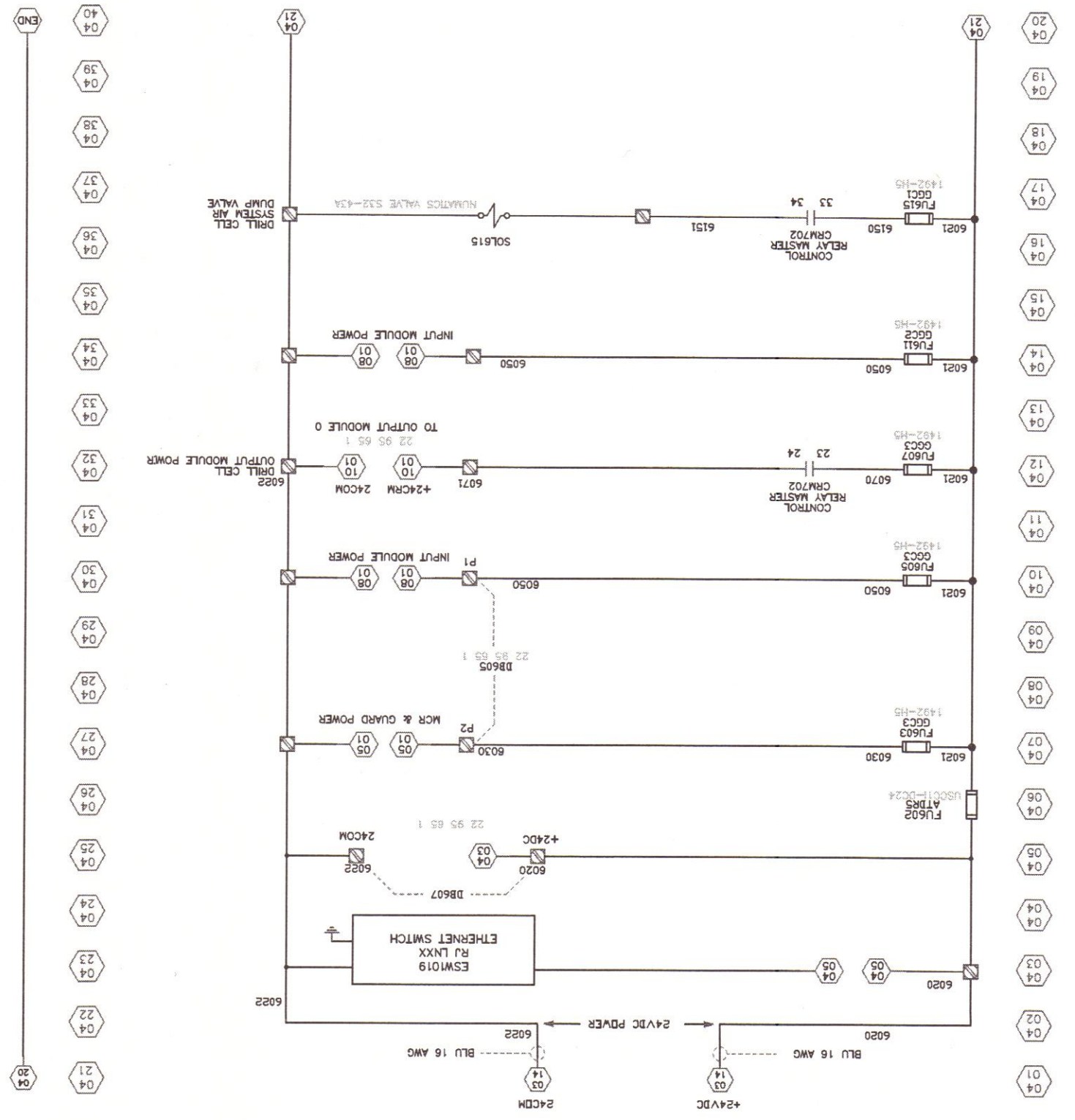
03 01
03 02
03 03
03 04
03 05
03 06
03 07
03 08
03 09
03 10
03 11
03 12
03 13
03 14
03 15
03 16
03 17
03 18
03 19
03 20

03 21
03 22
03 23
03 24
03 25
03 26
03 27
03 28
03 29
03 30
03 31
03 32
03 33
03 34
03 35
03 36
03 37
03 38
03 39
03 40

CUSTOMER: VPK Automotive Systems		DESIGNED BY: E. HUESCA	DATE: 11 MAR 2008
DESCRIPTION: 24 VDC POWER DISTRIBUTION		DRAWN BY: E. HUESCA	SECTION: -
Dwg No: DP860-S004		APPROVED BY: -	REV. NO: 1




END

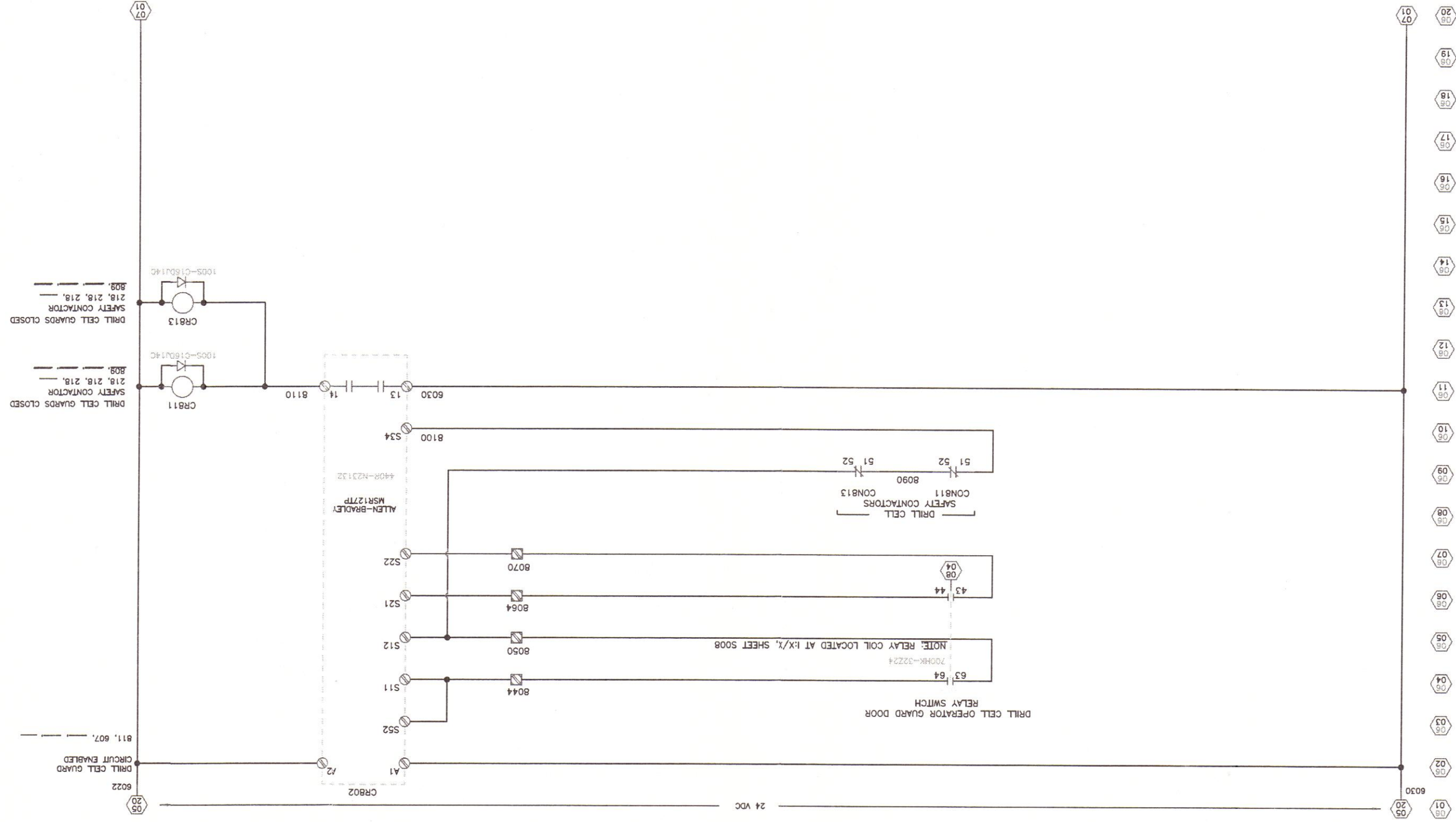


END

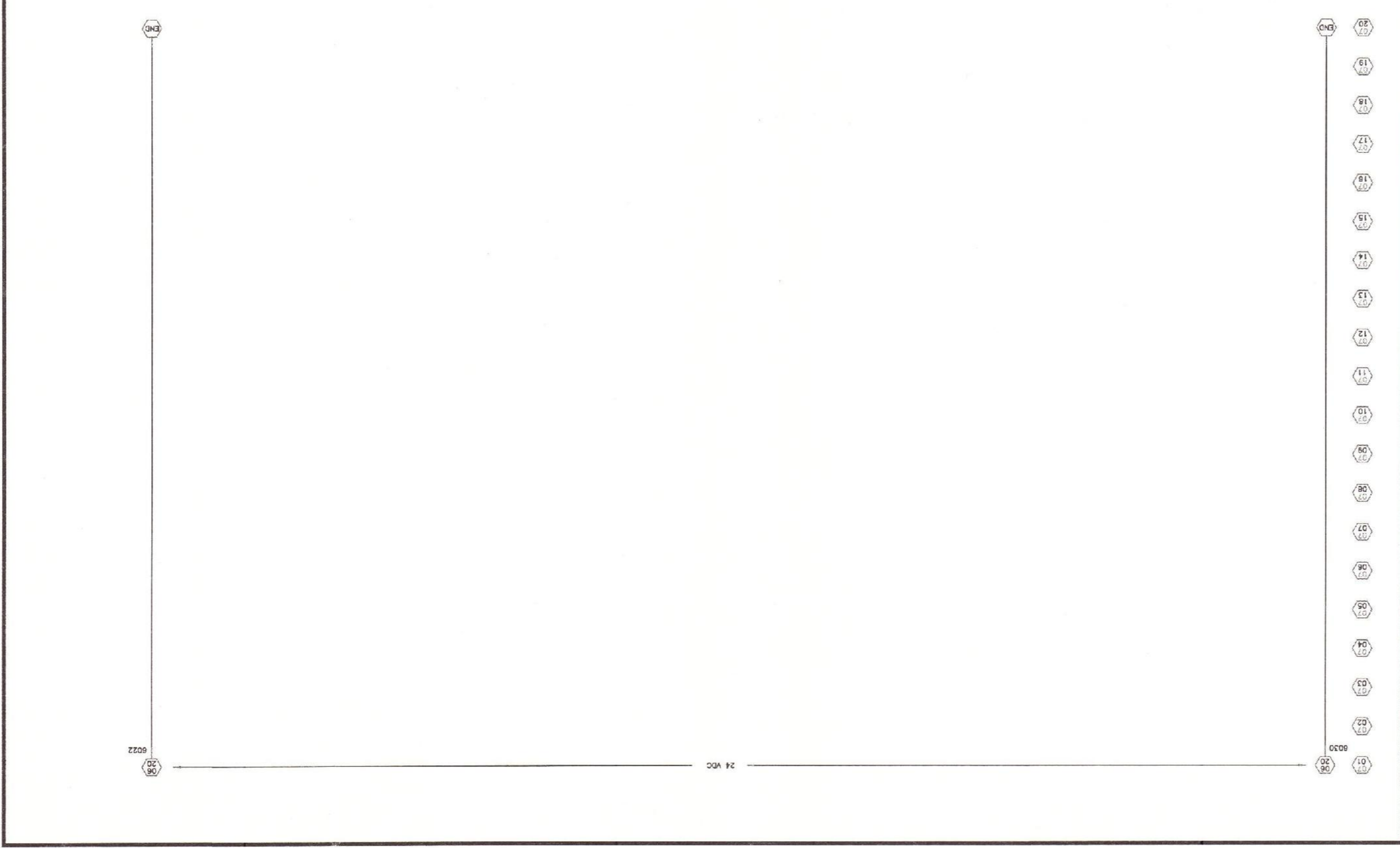
04 21
04 20
04 19
04 18
04 17
04 16
04 15
04 14
04 13
04 12
04 11
04 10
04 09
04 08
04 07
04 06
04 05
04 04
04 03
04 02
04 01

04 21
04 20
04 19
04 18
04 17
04 16
04 15
04 14
04 13
04 12
04 11
04 10
04 09
04 08
04 07
04 06
04 05
04 04
04 03
04 02
04 01

		CUSTOMER VRK Automotive Systems	DESIGNED BY E. HUESCA	DATE 11 MAR 2008
DESCRIPTION DRILL CELL GUARDING RELAY		DRAWN BY E. HUESCA	REVISED BY -	REV. NO. 1
Dwg No DP860-S006		APPROVED BY -	-	-




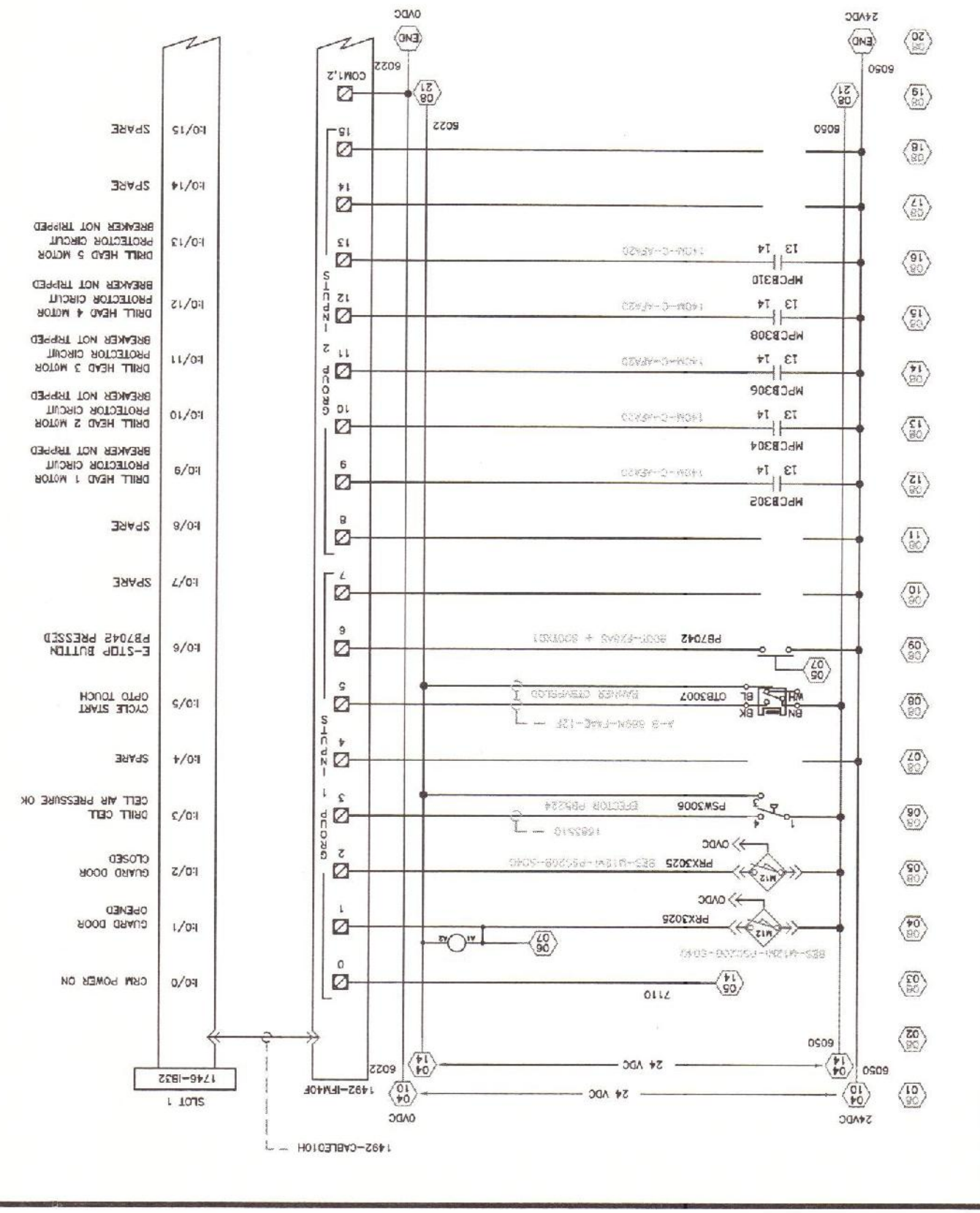
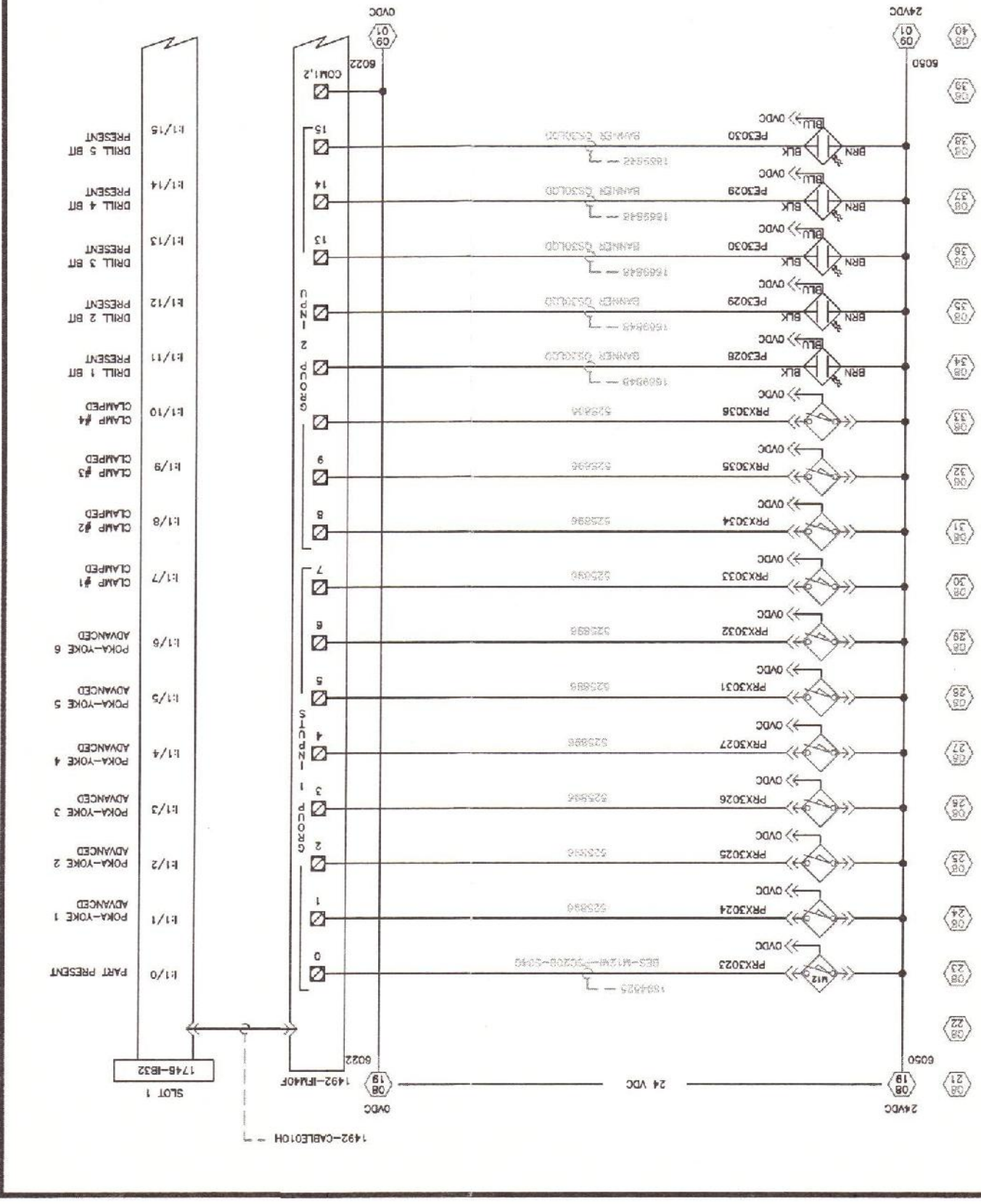
CUSTOMER: VRK Automotive Systems DRAWN BY: E. HUESCA DATE: 11 MAR 2008		DESCRIPTION: SPARE SHEET DRAWN BY: E. HUESCA SECTION: -		Dwg No: DP860-S007 APPROVED BY: - REVISED BY: - REV. NO: 1	
--	--	---	--	---	--




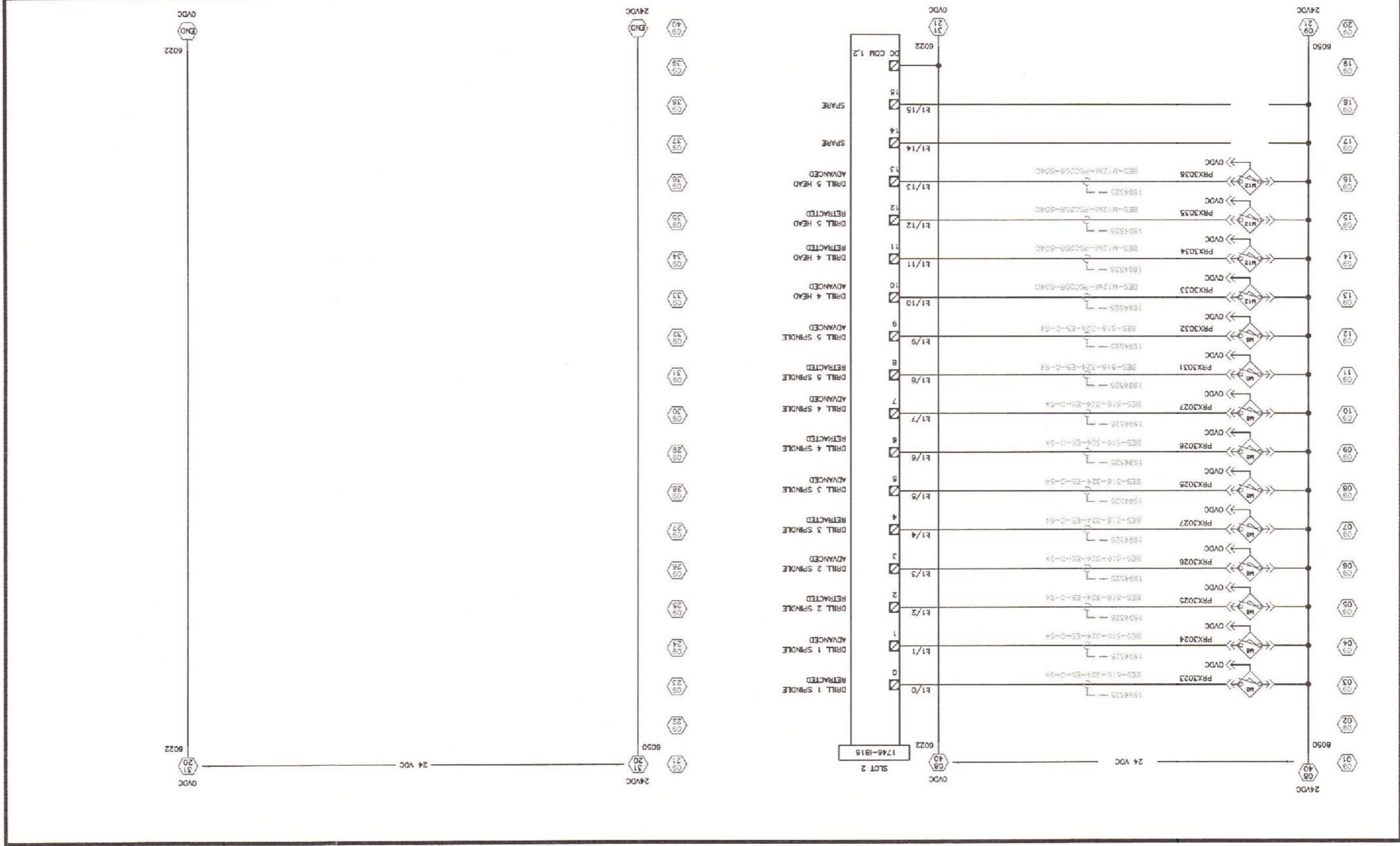
- 01
- 02
- 03
- 04
- 05
- 06
- 07
- 08
- 09
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14
- 15
- 16
- 17
- 18
- 19
- 20

- 01
- 02
- 03
- 04
- 05
- 06
- 07
- 08
- 09
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14
- 15
- 16
- 17
- 18
- 19
- 20

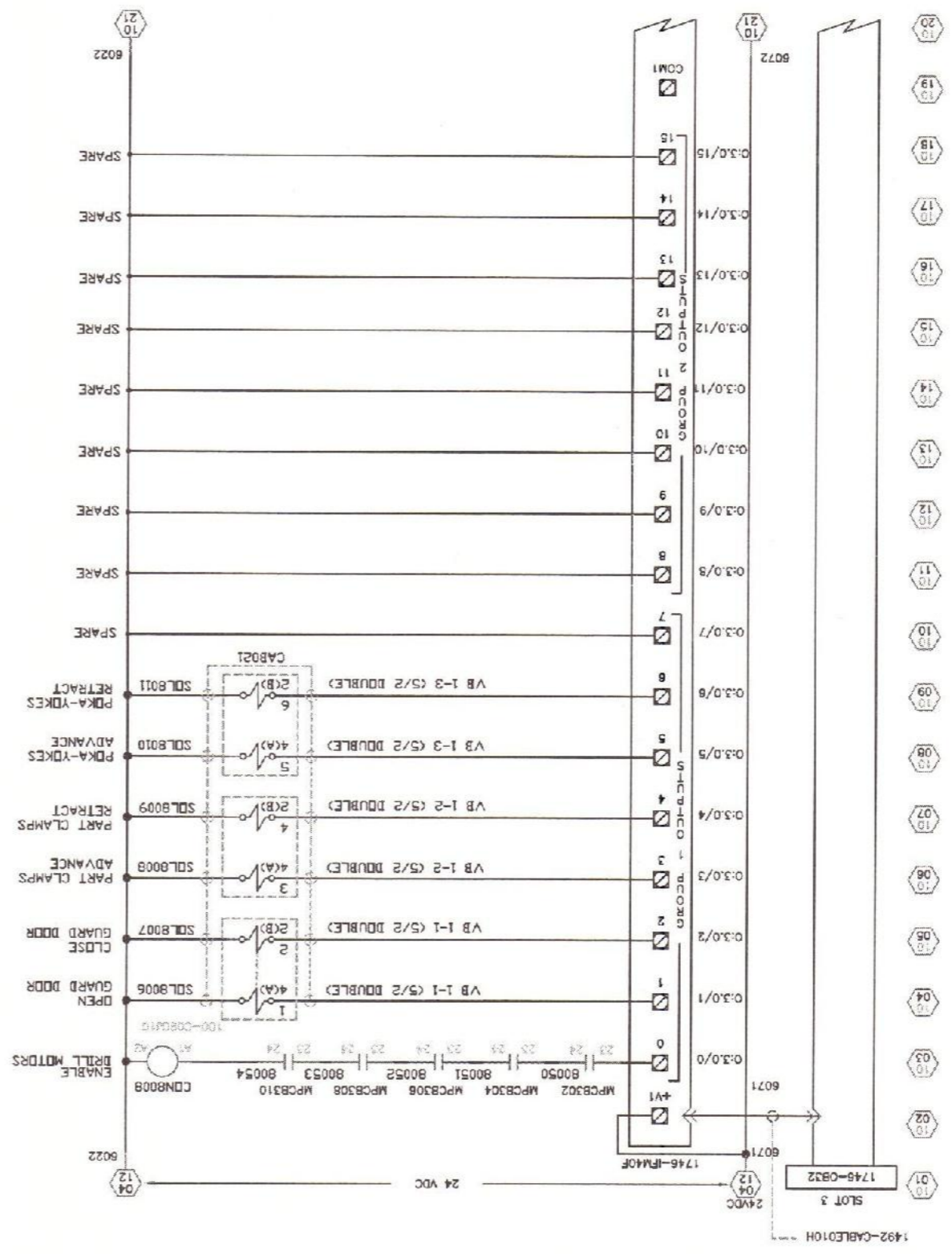
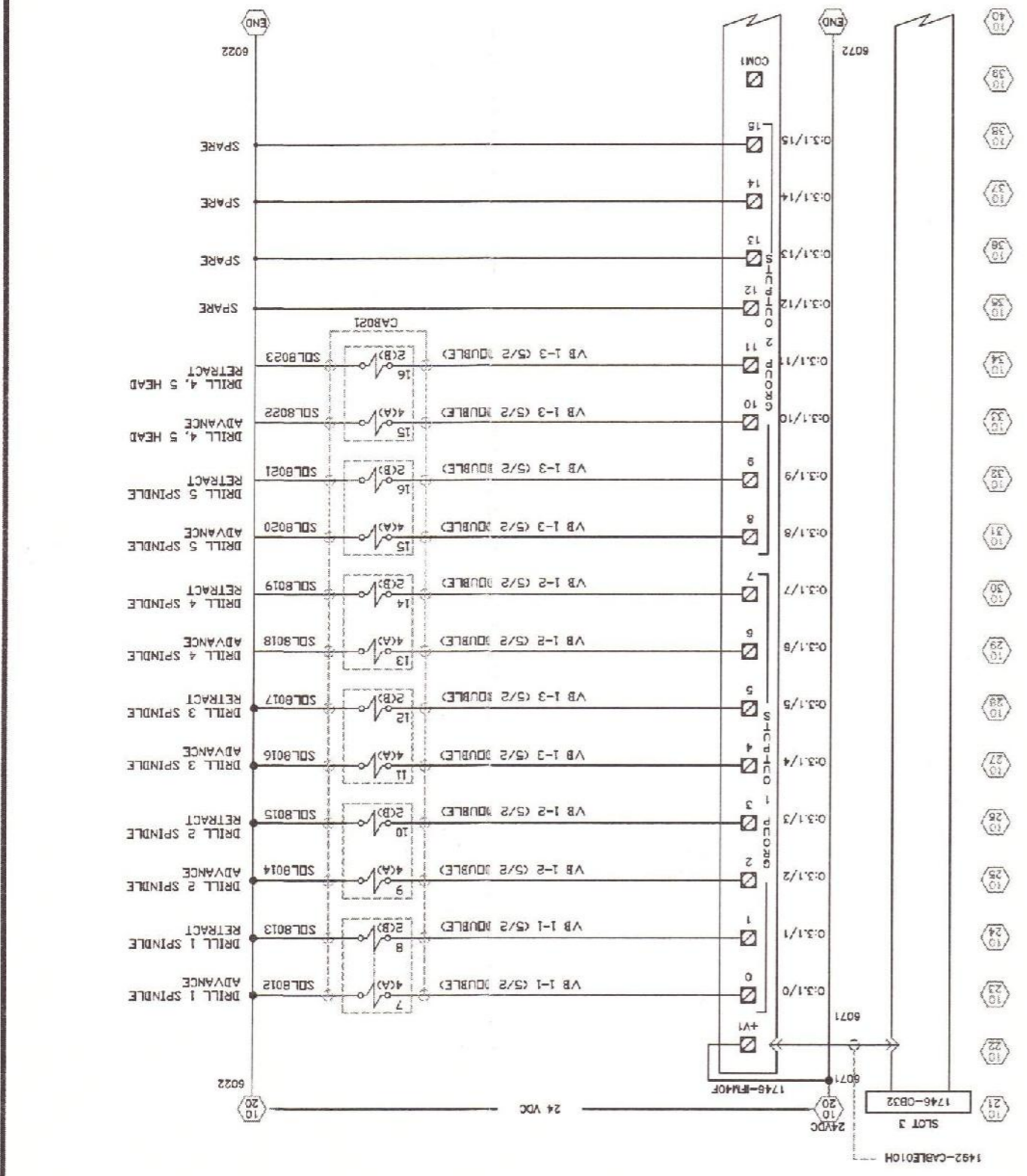
DATE: 11 MAR 2008		DESIGNED BY: E. HUESCA		Dwg No: DP860-S008	
SECTION: -	APPROVED BY: -	REVISOR BY: REV. NO: 1		DESCRIPTION: PLC INPUTS, SLOT 1	
DRAWN BY: E. HUESCA		CUSTOMER: VRK Automotive Systems			



		CUSTOMER: VRK Automotive Systems DESCRIPTION: PLC INPUTS, SLOT 2 Dwg No: DP860-S009	
DESIGNED BY: E. HUESCA DATE: 11 MAR 2008	DRAWN BY: E. HUESCA SECTION:	APPROVED BY:	REV. NO: 1



DESIGNED BY E. HUESCA	DATE 11 MAR 2008
DRAWN BY E. HUESCA	SECTION -
APPROVED BY -	REV. NO. 1
CUSTOMER VRK Automotive Systems	
DESCRIPTION PLC OUTPUTS, SLOT 3	
Dwg No. DP860-S010	



NOTE NUMATICS VALVE CABLE CAB021 PINS 24 AND 25 IS CONNECTED TO GROUND.