

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL



Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación

“SISTEMA DE GESTIÓN Y CONTROL DEL PROCESO DE
MADURACIÓN DE FRUTAS TROPICALES DE 12 CÁMARAS DE
FRIO EN PLANTA CONFOCO”

EXAMEN DE GRADO (COMPLEXIVO)

Previa a la obtención del grado de:

**INGENIERO EN ELECTRICIDAD ESPECIALIZACIÓN
ELECTRÓNICA Y AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL**

RUBEN ISIDRO PIN SÁNCHEZ

GUAYAQUIL – ECUADOR

AÑO: 2015

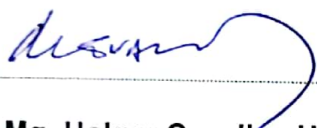
AGRADECIMIENTO

Agradezco principalmente a Dios, mi esposa, mi hijo, mis padres , mi familia en general, la empresa donde laboro por haber permitido realizar este proyecto y la Espol por haber nos dado la oportunidad de realizar este examen complejo y poder obtener el título de Ingeniero.

DEDICATORIA

Dedicado este proyecto a Dios y mi Familia.

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN



Mg. Holger Cevallos U.

PROFESOR DELEGADO

POR LA UNIDAD ACADEMICA



Ing. Elio Sánchez G.

PROFESOR DELEGADO

POR LA UNIDAD ACADEMICA

DECLARACIÓN EXPRESA

"La responsabilidad por los hechos, ideas y doctrinas expuestas en este Informe corresponde exclusivamente; y, el patrimonio intelectual de la misma, a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL"

(Reglamento de Graduación de la ESPOL).

A handwritten signature in blue ink, consisting of a large, stylized 'R' and 'S' intertwined, with the name 'Ruben Isidro Pin Sanchez' written in smaller letters below it.

Ruben Isidro Pin Sanchez

RESUMEN

Para la realización de este proyecto se tomaron mucho las recomendaciones dado por el departamento de producción, dado que la maduración de la fruta es un punto muy importante para la elaboración de la materia prima que es el FLAKE y PURE de banano, con todas estas recomendaciones se elabora un proyecto que cumplan todas las necesidades de producción.

Como estrategia, se elabora primera una planificación del problema a resolver, se realizan diseños del proyecto, se implementan todas las aplicaciones y se realizan las pruebas, luego de hacer todo esto se pone en marcha el funcionamiento de las 12 cámaras de maduración de banano.

Como resultados, se obtiene lo siguiente:

- Llevar un control de las temperaturas de las 12 cámaras de maduración.
- Saber las fallas en instante que los equipos dejen de operar, saber cuándo las temperaturas están fuera de rango, tomar los correctivos del caso.
- Monitorear todo el sistema de maduración de cualquier estación del trabajo (PC).
- Ahorrar tiempo y dinero en el monitoreo y supervisión.
- Al final del día tener una fruta madura para la elaboración del proceso.

ANEXOS 12

INTRODUCCIÓN

En vista de tener muchos problemas con la maduración de la fruta y no poder llevar un buen registro y control de las temperaturas, se presenta un proyecto, con la finalidad de instalar un sistema automatizado mediante un PLC y un HMI. Con esto podemos monitorear las fallas, controlar a distancia los motores, registrar, visualizar y descargar en Excel las temperaturas de las 12 cámaras de maduración, todo esto podemos hacerlo por medio de la red intranet de la empresa.

Con la realización de este proyecto la empresa ahorraría tiempo y dinero en la maduración del banano. Además los registros del control de las temperaturas son muy importantes para los Dptos. De Producción y Calidad, por las muchas auditorias que se llevan a menudos en las instalaciones de CONFOCO S.A

En la implementación de este proyecto se necesitaron instrumentación y accesorios: Sensores PT-100, relés, contactores, electroválvulas, etc.

CAPÍTULO 1

1. METODOLOGÍA

Esta metodología es una de las etapas específicas de un trabajo o proyecto que parte de una posición teoría y conlleva a una selección de técnicas concretas (o métodos) acerca de procedimiento para realizar diversas tareas vinculadas a la investigación, trabajo o proyecto, dando como resultado, disminución de tiempo y mejoramiento en el proceso.

1.1 Análisis del problema en función del entorno del trabajo

Durante los últimos años, la planta CONFOCO ha surgido muchos cambios en la productividad, dando como resultados mayores ingreso de frutas tropicales (banano verde) para la maduración y la elaboración del proceso (FLAKE), en todos estos cambios la eficiencia ha disminuido y el desperdicio de frutas por mala calidad de maduración ha sido mayor. Todo este control y monitoreo de

maduración de la fruta se llevaba manualmente, monitoreando diariamente las temperaturas de cada cámara y viendo que se mantengan y no se dispersen de los valores seteados en cada uno de los controladores de temperaturas.

Con todo esto inconveniente dado por el Dpto. de Producción y pensando en mejorar la eficiencia de la maduración del banano y disminuir el desperdicio, se propone este proyecto de automatización del control de temperatura.

1.2 Planificación

La creación o mejora de sistemas para recopilar datos requiere una cuidadosa planificación para asegurar que la ejecución sea exhaustiva, eficaz en función del costo y puntual. Esto comporta una serie de tareas que deben conciliarse dentro de un marco de ciclo de proyecto y que van desde la identificación y el análisis de las necesidades pasando por la formulación y la presupuestación del proyecto, hasta el diseño, la ejecución, el seguimiento y la evaluación del sistema.

1.2.1 Establecimiento de tiempo en la ejecución del proyecto.

Para establecer el tiempo de ejecución de todo los trabajos se elabora un cronograma de horas laborable, en cual se detalla los tiempo y hora del personal involucrado en la ejecución del proyecto, acordando que este personal técnico, también debe atender necesidades de la planta,

por tal motivo las horas de trabajos no van hacer al 100%, como se indica en el anexo 1,(Tabla 1.1).

1.2.2 Lista de Materiales y Costo del Proyecto

Para la elaboración del proyecto se elabora una lista de materiales con su respectivo costo, el cual es aprobado por la gerencia de la empresa, todo estos materiales será utilizado para la implementación y ejecución del trabajo, como indica en el anexo 1,(Tabla 1.2).

1.3 Diseño

La implementación de este diseño fue elaborado de acuerdo a las necesidades de la empresa, teniendo a mejorar la eficiencia del producto final, logrando con todo esto diseñar un sistema compacto para la obtención de los resultados que se deseaban obtener.

1.3.1 Implementación del diagrama del sistema.

Se diseña un diagrama del sistema en general, para ser presentado ante la directiva de la empresa como en el anexo 2, figura 1.1.

1.3.2 Diseño de los planos eléctricos, y la designación de las entradas y salidas del PLC.

Una vez ya obtenido el diagrama principal se fueron realizando los respectivos planos eléctricos de cada una de las etapas del proceso de maduración de las frutas, tal como se indica en las figuras del anexo 3.

1.4 Implementación

Para la implementación se usó la familia de PLCs DL06 Marca KOYO, muy versátil que combina características poderosas en un tamaño compacto. Este PLC ofrece módulos de expansión de entradas y salidas discretas y analógicas, contadores de alta velocidad, matemática del punto flotante, controladores PID, varias opciones de comunicaciones seriales y con Ethernet y un visor LCD opcional la cual se muestra en el anexo 4, figura 1.17, Para la programación de este PLC se usa el software DirectSOFT v. 4.0, la cual se muestra en el anexo 4, figura 1.18, el lenguaje de programación es LADDER como se muestra en el anexo 4, figura 1.19. La Terminal Operator Interface G306A HMI RedLion, combina capacidades únicas que normalmente se esperan de las unidades de alta gama. El G306A es capaz de comunicarse con diferentes hardware el uso de alta velocidad RS232/422/485 puertos de comunicación y Ethernet 10 Base T/100 Base-TX comunicaciones. Además, el G306A dispone de USB para una rápida descarga de archivos de configuración y acceso a tendencias y registro de datos. Se proporciona socket Compact Flash para que las tarjetas Flash se pueden usar para recoger tendencias y el registro de datos de información, así como para almacenar los archivos de

configuración más grandes, además cuenta con las siguientes características como se muestra en el anexo 4, figura 1.20. Para la programación del HMI RedLion se usa el Software CRIMSON 3.0, el cual es muy fácil de usar como se muestra en el anexo 4, figura 1.21.

1.4.1 Programación del PLC y HMI.

La programación del PLC se lo realiza en lenguaje Ladder, usando 24 salidas, 14 entradas discretas y 16 entradas analógicas de 4 – 20 mA. Se usan dos módulos de 0 a 7 entradas analógicas cada uno y un módulo de 16 salidas discretas, como se muestran en las figuras del anexo 5. En el HMI se realizan varias pantallas, las cuales sirven para el monitoreo de todo el proceso y la programación se la realiza como se muestra en las figuras del anexo 6.

CAPÍTULO 2

2. RESULTADOS OBTENIDOS

Como resultados obtenidos, tenemos una manera fácil y corta de poder monitorear y operar los equipos que involucran las cámara de maduración, esto ayudará a las supervisores, operadores del Dpto. de producción en el control de la información del análisis de la temperatura. Además llevaran registros de las temperaturas cada 30 minutos si el caso lo ameritara.

2.1 Visualización de la pantalla principal en el PC vía la red interna

Para la visualización de control del proceso se lo puede hacer a través PC conectado a la red interna de la empresa la cual se abra una página de internet y se copia una dirección IP: 192.168.0.200, la cual se asignó en el HMI para su comunicación. Tal cual como se muestra en el anexo 7, figura 2.1. Dentro de esta pantalla podemos visualizar los menús que se pueden navegar, como son:

Arranque de Motores, Set Point Cámaras, Temperatura de cámaras, Registro de temperaturas y fallas, estos son las sub pantallas en la cual están cada una de las etapas.

2.2 Monitoreo y Set Point de las temperaturas

Dentro de la pantalla principal se podrá monitorear las temperaturas en tiempo real de cada una de las 12 cámaras de maduración, además se podrán modificar los Setpoints, para realizar este cambio, se han establecido seguridades, solo personal autorizado podrán realizarlo. Para ello se creó un USERNAME y PASSWORD que fue entregado a los supervisores de producción para su control, con esto evitamos que personal ajeno pueda manipular los parámetros establecidos. La secuencia de las pantallas de control se muestra en el anexo 7, figura 2.2 y figura 2.3.

2.3 Registros de la temperatura

Llevar registros de temperaturas de cada cámara es muy importante para poder hacer algún seguimiento de algún evento que se haya suscitado durante los turnos de producción, además es de mucha ayuda en las auditorías que tiene la planta durante el año, sirve para hacer trazabilidad del producto final. Esto datos pueden ser abierto en una hoja de Excel y ser guardado en cualquier carpeta de la computadora, los registros se guardan un mes en curso en la memoria del HMI, cuando sobrepasa se borra el último y se vuelve a guardar. Además a esto se tiene una pantalla donde puede visualizar gráficamente la temperatura, pero

esto solo registra las 24 horas. Las pantallas antesmencionadas se las puede ver en el anexo 7, figura 2.2.

2.4 Monitoreo de los motores

Dentro de la pantalla se podrá visualizar el estado de los motores, ver que se encuentren encendidos o apagados, además a estos se los pueden poner en ON/OFF, esto es de mucha ayuda para los supervisores. Como lo indica en el anexo 7, figura 2.4.

2.5 Fallas

Uno de los parámetros más importante es determinar las fallas por los diversos tipos de eventos, sea esto por boqueo del motor, temperaturas fuera de rango, o cierre de válvulas paso de agua. Estos eventos o fallas pueden ser generados por diferentes medios, sea esto por correo electrónico o directamente a la pantalla de falla que se muestra en la PC. Estas fallas pueden ser borradas después que se haya hecho las correcciones del caso, tal como se muestra en el anexo 7, figura 2.5.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

1. El propósito de realizar este proyecto era disminuir las pérdidas de materia prima como es el banano, además ser más eficiente en la maduración, con todos estos cambios o automatización del sistema se ayudará las operaciones diarias del personal involucrado en el control y manipulación de estas 12 cámaras de maduración.
2. Con este cambio de control, auditores, clientes o personas que visitan la empresa podrán hacer algún seguimiento a la forma de la maduración de la fruta, además podrán hacer trazabilidad del producto terminado que haya sido vendido a nuestros clientes.
3. Con esta implementación de este proyecto será el inicio y se dará paso a mas trabajos de automatización en los diferente tipos de procesos que se tiene en la planta, estos ayudará a mejorar día a día los resultados de la producción.

Recomendaciones

1. Se debe llevar un buen mantenimiento predictivo y preventivo para el buen funcionamiento de los equipos, tanto en el sistema de control, fuerza y los módulos del PLC/HMI. Con esto garantizamos tiempo de vida para la operación y buen funcionamiento de estos equipos e instrumentos.
2. Mantener cerrado el tablero donde estará ubicado todo el sistema de control, a su vez debe de tener una buena ventilación para que no le afecte la temperatura.
3. El personal que está involucrado con el manejo de estos, debe informar de cualquier anomalía al Dpto. de Mantenimiento para hacer los respectivos correctivos, así evitaremos parada innecesarias en el proceso de maduración.
4. Proteger todo el sistema de automatismo PLC y HMI con UPS, el cual ayudará a evitar apagones bruscos y encendido instantáneo.

BIBLIOGRAFÍA

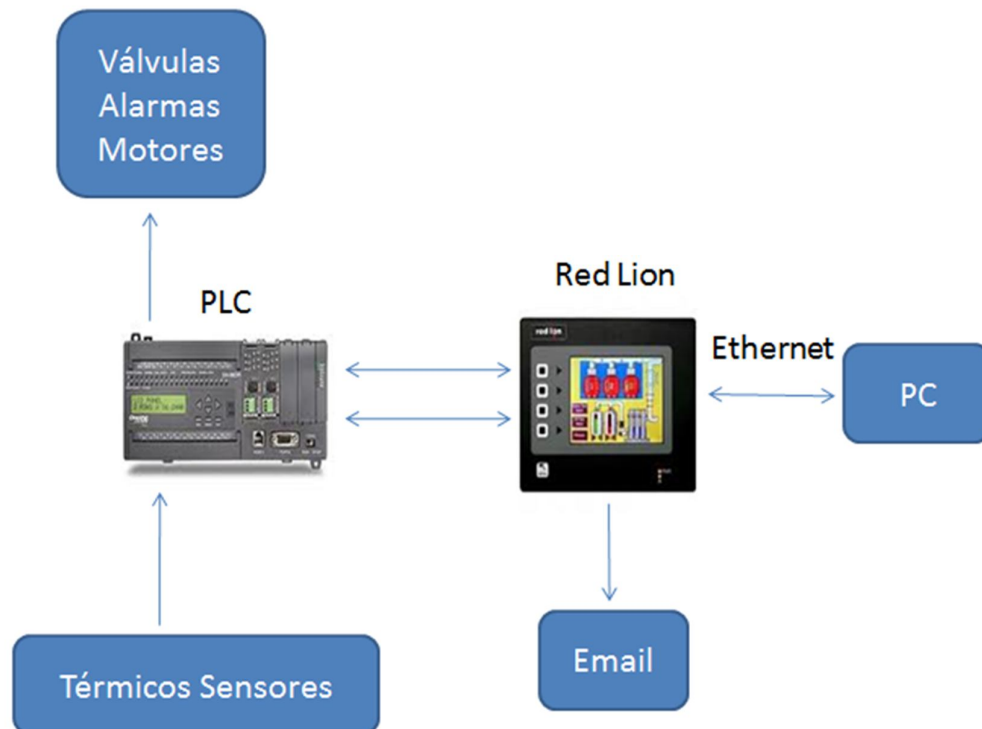
- [1] Crimson 3 Manual Spanish (Revision 2.1), www.redlion.net/g3.
- [2] Manual de Instalación y Manejo software DirectSOFT, http://bibliotecadigital.usbcali.edu.co/jspui/bitstream/10819/357/2/Diseno_Implementacion_Modulo_Hernandez_2011_AnexoA.pdf
- [3] Manual plckoyo KOYO GENERAL CATALOGO 2014, <http://www.datalibrary.nl/plc/Manuals/ADC/h2dmm.pdf>
- [4] HMI G306A Product Manual, www.redlion.net
- [5] Manual del PLC DL06 <http://www.automationdirect.com/static/specs/dl0506select.pdf>

| | | | | |
|-----|------|--|--------|---------|
| 500 | MTS | CABLE CONCENTRICO 4X12AWG (MOTORES) | 1,98 | 990,00 |
| 760 | MTS | CABLE CONCENTRICO 2X16AWG | 0,71 | 539,60 |
| 150 | MTS | CABLE CONCENTRICO 3X12AWG | 1,94 | 291,15 |
| 150 | MTS | CABLE CONCENTRICO 2X12AWG (ILUMINACIÓN) | 1,43 | 214,50 |
| 25 | MTS | CABLE 2/O SUPERFLEX | 8,70 | 217,43 |
| 50 | UNID | ELECTROCA NALETA TIPO ESCALERA 20X10 | 45,73 | 2286,50 |
| 15 | UNID | ELECTROCA NALETA TIPO ESCALERA 10X5 | 12,24 | 183,60 |
| 3 | UNID | ELECTROCA NALETA CURVA HORIZONTAL 90° 20X10 | 24,14 | 72,42 |
| 1 | UNID | ELECTROCA NALETA CURVA VERTICAL EXTERNA 90° 10X5 | 14,05 | 14,05 |
| 60 | UNID | SOPORTE DE PARED PARA ELECTROCA NALETA DE 25 CM | 6,24 | 374,40 |
| 6 | UNID | UNION DE COMPRESIÓN PARA CABLE 3/O | 1,50 | 9,00 |
| 6 | UNID | UNION DE COMPRESIÓN PARA CABLE 1/O | 1,20 | 7,22 |
| 2 | UNID | ONTA AUTOFUNDENTE | 10,27 | 20,54 |
| 7 | GLS | PINTURA ANTICORROSIVA AZARCON | 24,00 | 168,00 |
| 7 | GLS | FONDO CROMATO | 35,00 | 245,00 |
| 7 | GLS | DILUYENTE | 7,00 | 49,00 |
| 150 | UNID | TACO FISHER F10 CON TORNILLO | 0,09 | 12,75 |
| 1 | UNID | BREAKER 3PX100 AMP CAJA MOLDEADA | 115,57 | 115,57 |
| 1 | UNID | BREAKER 3PX200 AMP CAJA MOLDEADA | 140,00 | 140,00 |
| 10 | UNID | BREAKER MERLIN GERIN 3PX32 AMP | 13,05 | 130,50 |
| 1 | UNID | BREAKER MERLIN GERIN 2PX50 AMP | 9,27 | 9,27 |
| 2 | UNID | BREAKER MERLIN GERIN 1PX16 AMP | 3,88 | 7,76 |
| 1 | UNID | BREAKER MERLIN GERIN 1PX6 AMP | 3,76 | 3,76 |
| 2 | UNID | BREAKER MERLIN GERIN 1PX2 AMP | 8,15 | 16,30 |
| 1 | UNID | BREAKER MERLIN GERIN 1PX20 AMP | 3,76 | 3,76 |
| 1 | UNID | BREAKER MERLIN GERIN 1PX3 AMP | 7,92 | 7,92 |
| 3 | UNID | PLATINA DE COBRE PARA 200 AMP | 6,00 | 18,00 |
| 3 | UNID | PLATINA DE COBRE PARA 100 AMP | 6,00 | 18,00 |
| 3 | UNID | AISLADOR DE RESINA DE 30MM | 1,08 | 3,23 |
| 3 | UNID | AISLADOR DE RESINA DE 25MM | 1,69 | 5,08 |
| 10 | UNID | TUBO EMT DE 1" | 5,42 | 54,20 |

| | | | | |
|-----|------|--|--------|--------|
| 25 | UNID | CONECTOR PARA TUBO EMT DE 1" | 0,59 | 14,75 |
| 4 | UNID | CAJA CONDULET LL DE 3/4" | 2,26 | 9,04 |
| 4 | UNID | CAJA CONDULET LB DE 3/4" | 2,26 | 9,04 |
| 4 | UNID | CAJA CONDULET T DE 3/4" | 2,61 | 10,44 |
| 4 | UNID | TUBO EMT DE 3/4" | 3,29 | 13,16 |
| 10 | UNID | CONECTOR PARA FUNDA SELLADA DE 1/2" | 0,67 | 6,72 |
| 180 | MTS | FUNDA SELLADA DE 1/2" | 1,52 | 273,60 |
| 12 | UNID | PRESA ESTOPA DE 1/2" | 0,34 | 4,08 |
| 2 | UNID | ANGULO DE 1"X3/16 INOXIDABLE | 26,40 | 52,80 |
| 12 | UNID | UNION ROSCABLE DE 1" | 1,17 | 14,04 |
| 24 | UNID | CONECTOR RECTO PARA FUNDA SELLADA DE 1" | 2,20 | 52,80 |
| 10 | MTS | FUNDA SELLADA DE 1" | 3,75 | 37,50 |
| 70 | UNID | PEINE DE PUENTES CONTIGUO COD. 281-402 MARCA WAGO | 0,34 | 23,80 |
| 20 | UNID | TOPE FINAL COD.249-117 MARCA WAGO | 0,85 | 16,60 |
| 5 | UNID | MARQUILLA PARA TERMINAL DE CABLE (O-9)AR1-MA01 | 36,34 | 181,70 |
| 2 | MTS | MARQUILLA PARA TERMINAL DE CABLE (A-Z)AR1-MB01 | 69,43 | 138,86 |
| 400 | UNID | TERMINAL PUNTERA PARA CABLE #12 | 0,04 | 14,08 |
| 700 | UNID | TERMINALES DZ5CA010T ELEMECANIQUE | 0,07 | 49,00 |
| 1 | UNID | SIRENA 110v90db | 115,00 | 115,00 |
| 50 | UNID | BASE DE FIJACIÓN PARA AMARRA PLÁSTICA | 0,06 | 2,77 |
| 50 | UNID | TERMINAL DE TALON PARA CABLE # 12-14 | 0,87 | 43,50 |
| 1 | UNID | SELECTOR DE 2 POSICIONES 30MM | 21,27 | 21,27 |
| 1 | UNID | PULSANTE DE PARO DE 30MM NO RASANTE CON ILUMINACION 24VDC | 23,38 | 23,38 |
| 1 | UNID | PULSANTE DE EMERGENCIA 30MM TIPO HONGO CON RETENCIÓN PUSH PULP | 44,02 | 44,02 |
| 200 | UNID | CORREA PLÁSTICA DE 10CM | 0,02 | 4,00 |

COSTO TOTAL DEL PROYECTO

17627,59

ANEXO 2: DISEÑO SISTEMA PRINCIPAL**Figura 1.1: Diseño diagrama sistema general**

ANEXO 3: PLANOS ELECTRICOS

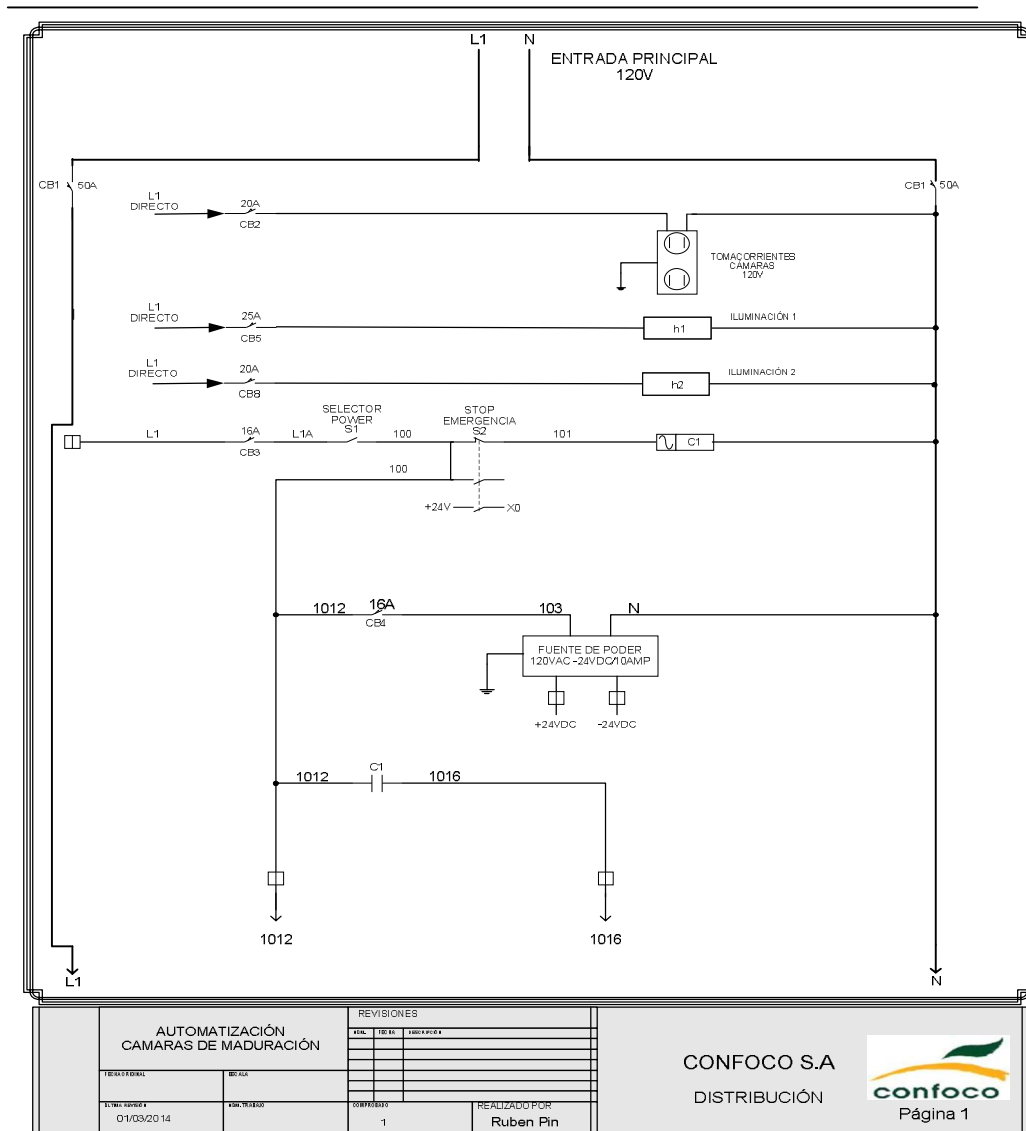


Figura 1.2: Diagrama Eléctrico Sistema de Distribución 1

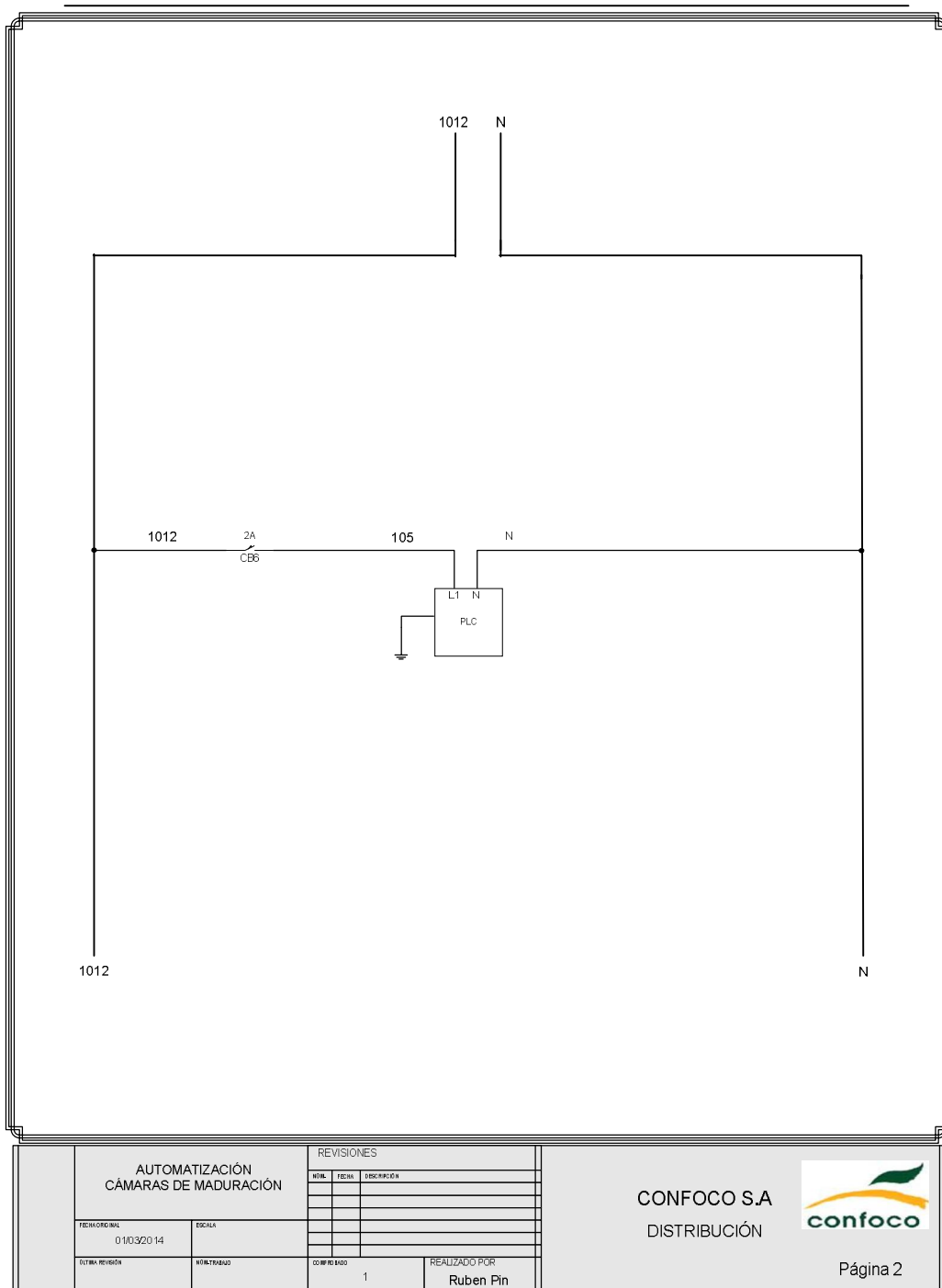


Figura 1.3: Diagrama Eléctrico Sistema de Distribución 2

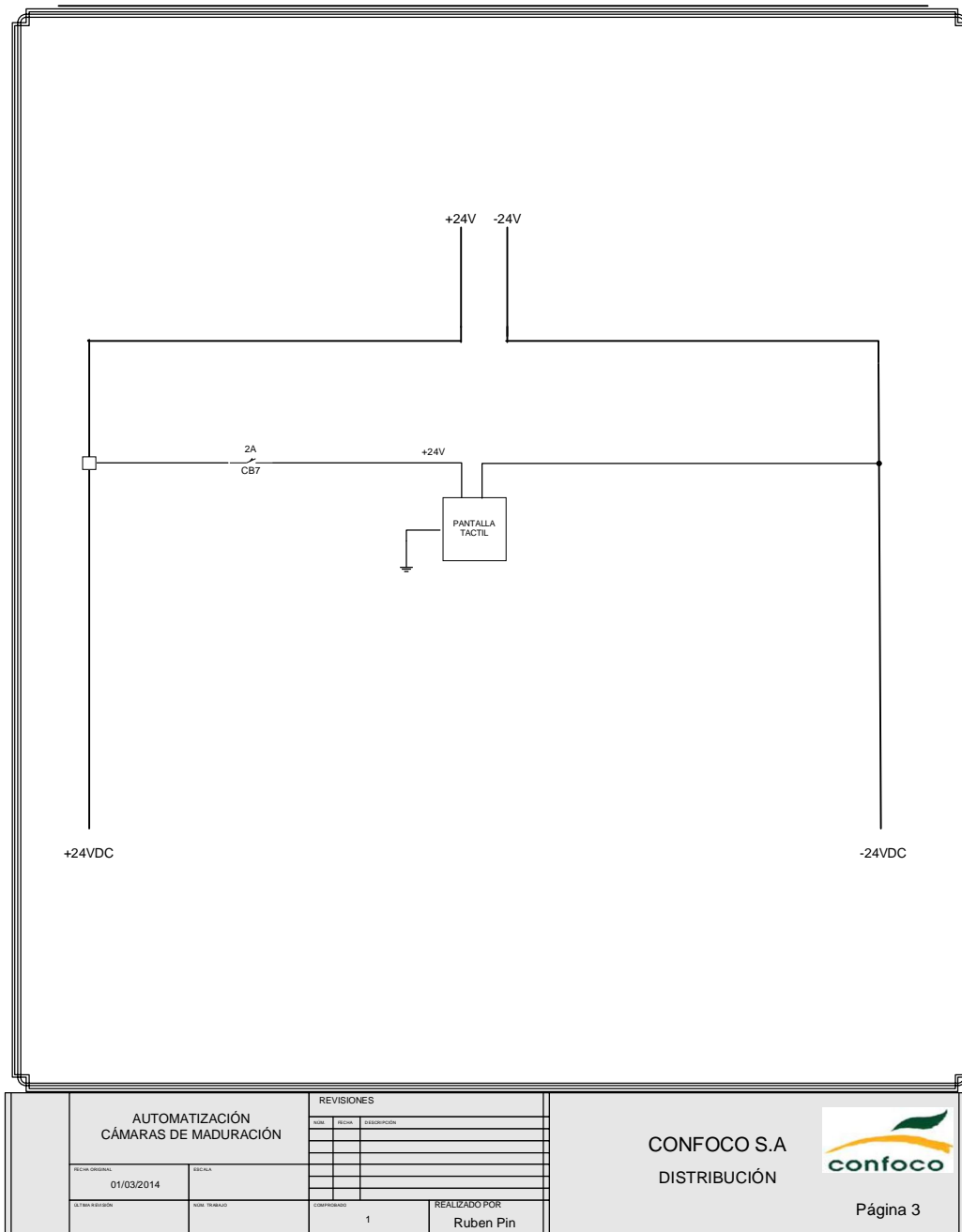


Figura 1.4: Diagrama Eléctrico Sistema de Distribución 3

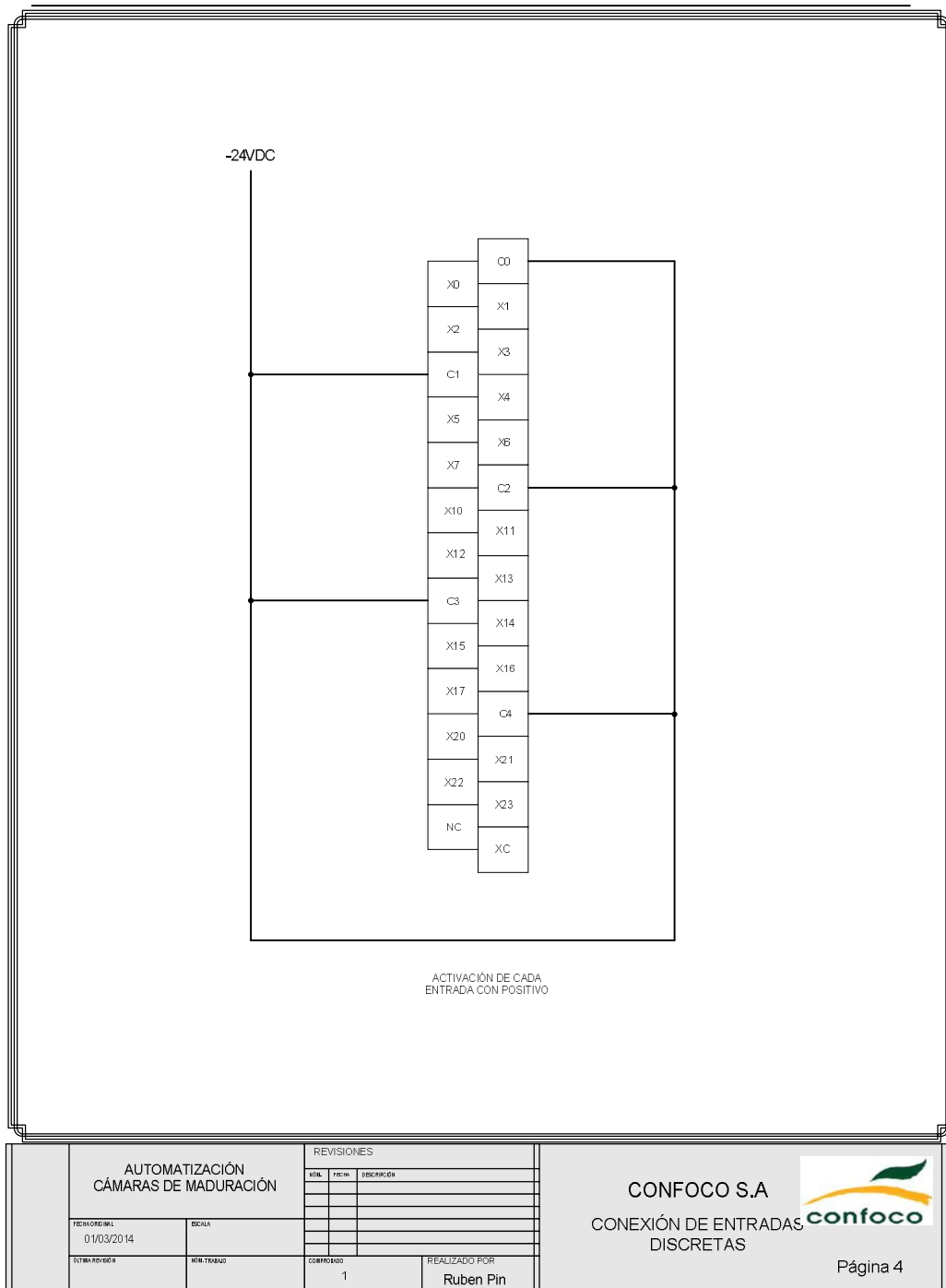


Figura 1.5: Diagrama Eléctrico Conexión de entradas Discretas

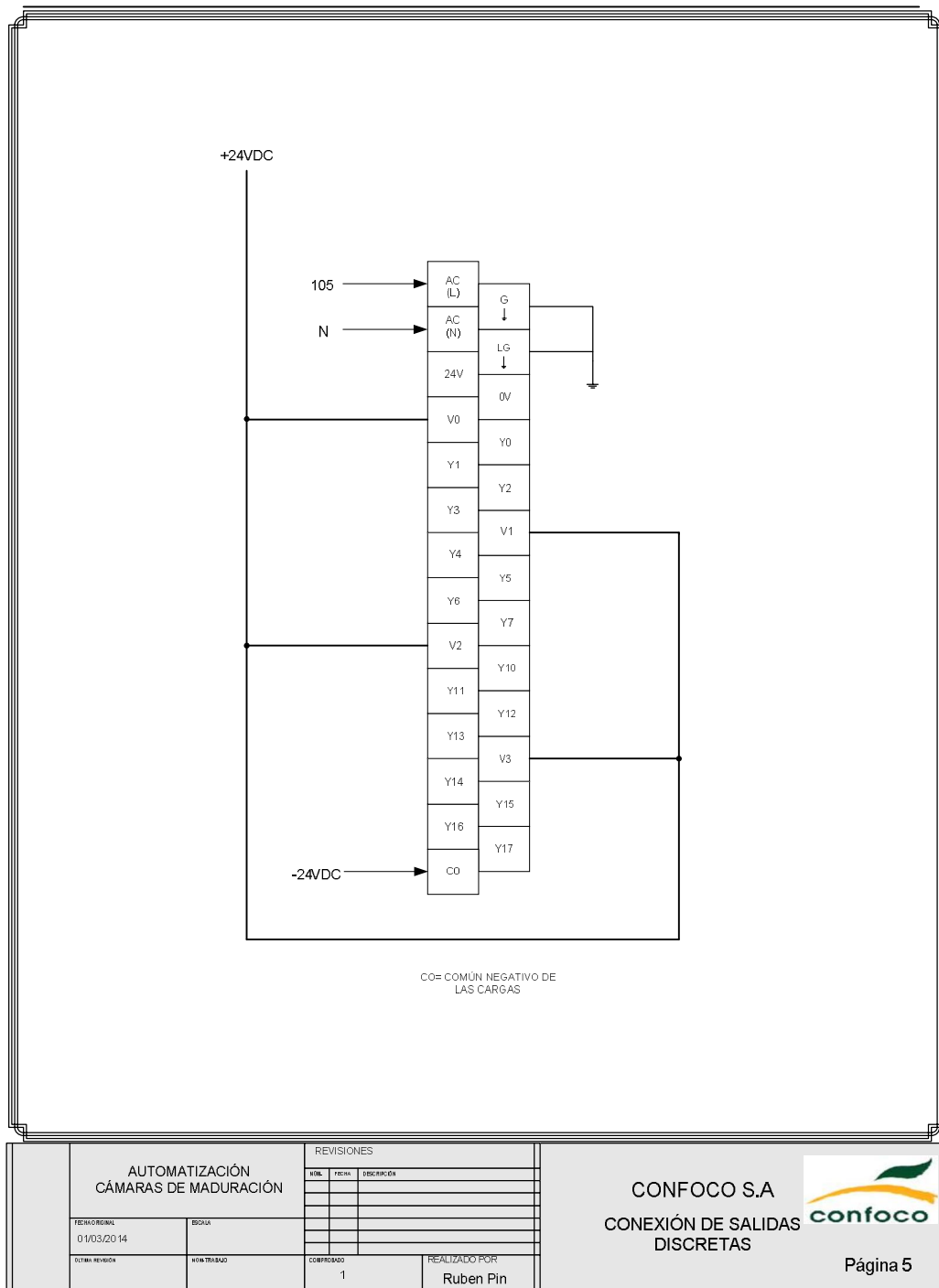
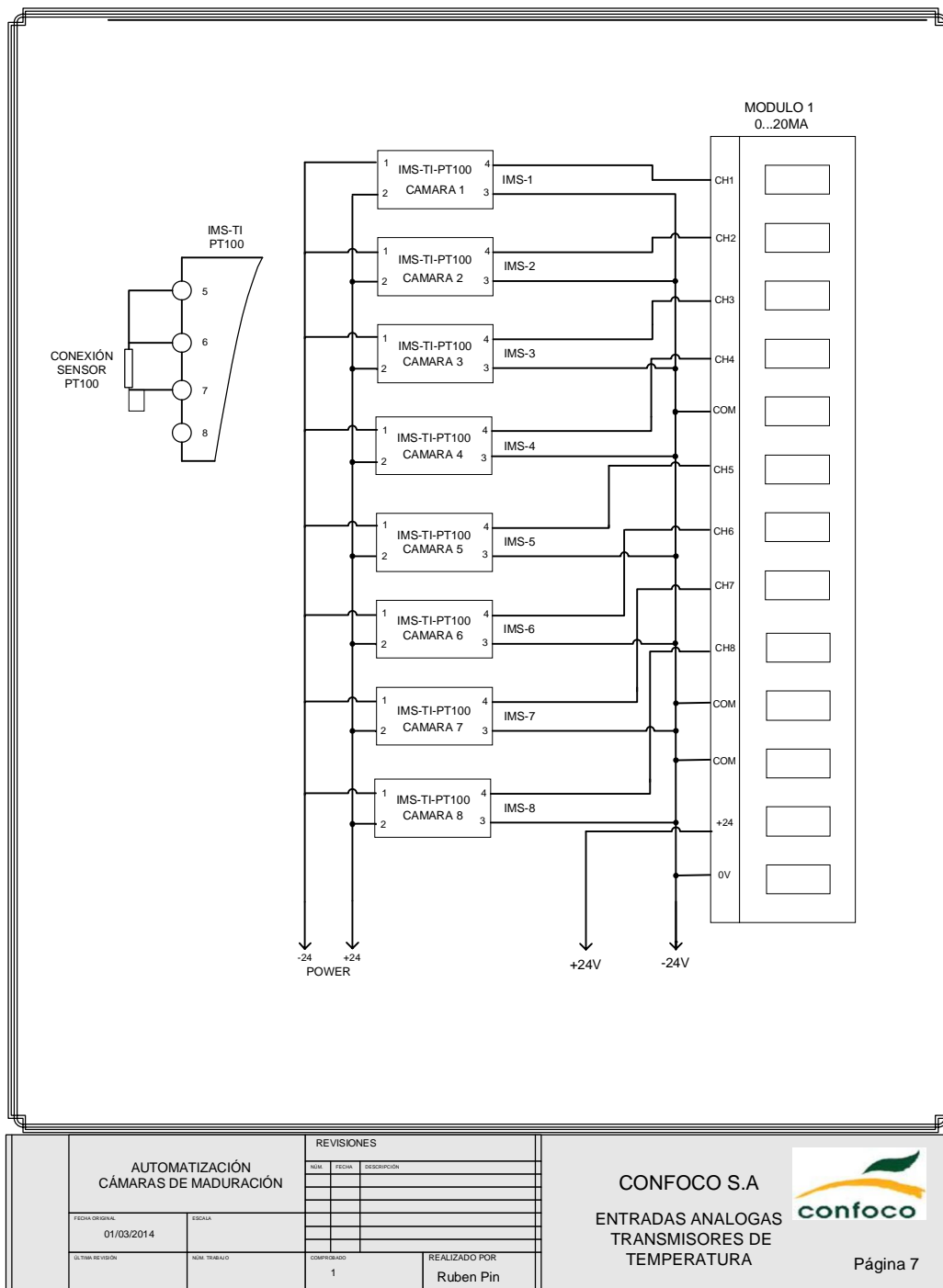


Figura 1.6: Diagrama Eléctrico Conexión de salidas Discretas




| | | | | | |
|---|--------------|------------|---------------|---|---|
| AUTOMATIZACIÓN CÁMARAS DE MADURACIÓN | | REVISIONES | | CONFOCO S.A |  |
| | | NÚM. | FECHA | | |
| FECHA ORIGINAL | ESCALA | | | ENTRADAS ANALÓGICAS TRANSMISORES DE TEMPERATURA | Página 7 |
| 01/03/2014 | | | | | |
| ÚLTIMA REVISIÓN | NÚM. TRABAJO | COMPROBADO | REALIZADO POR | | |
| | | 1 | Ruben Pin | | |

Figura 1.8: Diagrama Eléctrico Entrada analógicas y PT-100 - 7

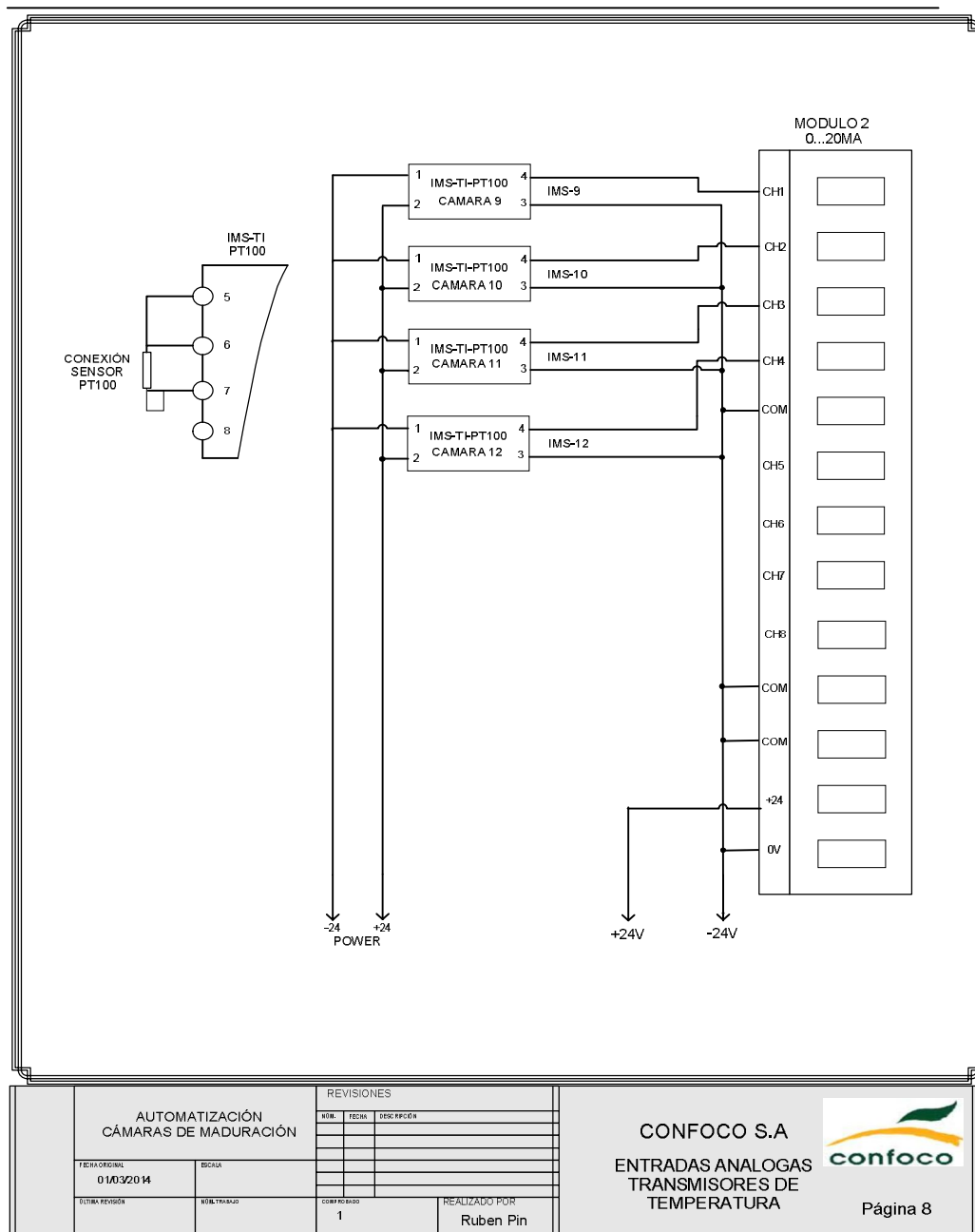


Figura 1.9: Diagrama Eléctrico Entrada analógicas y PT-100 - 8

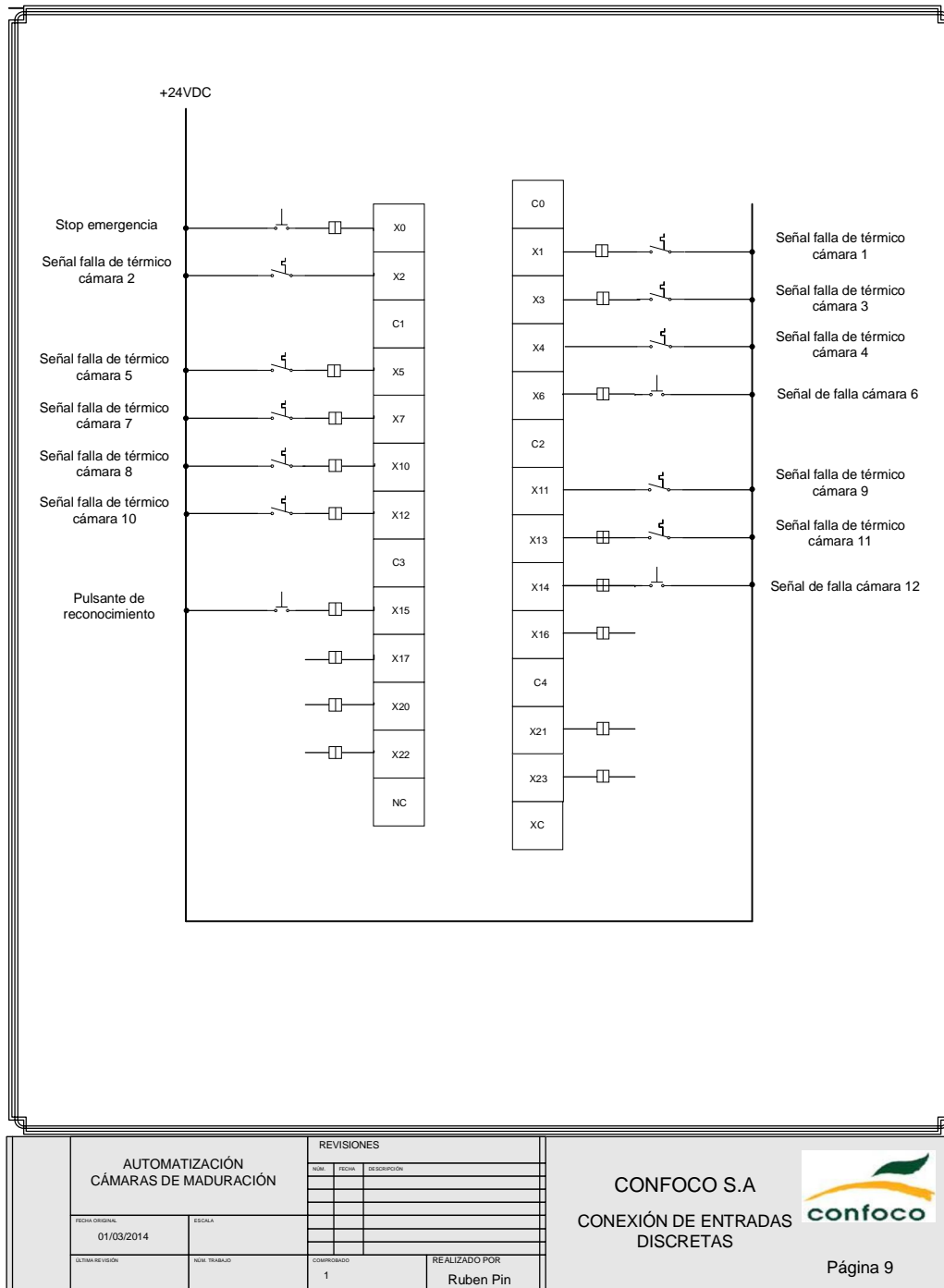
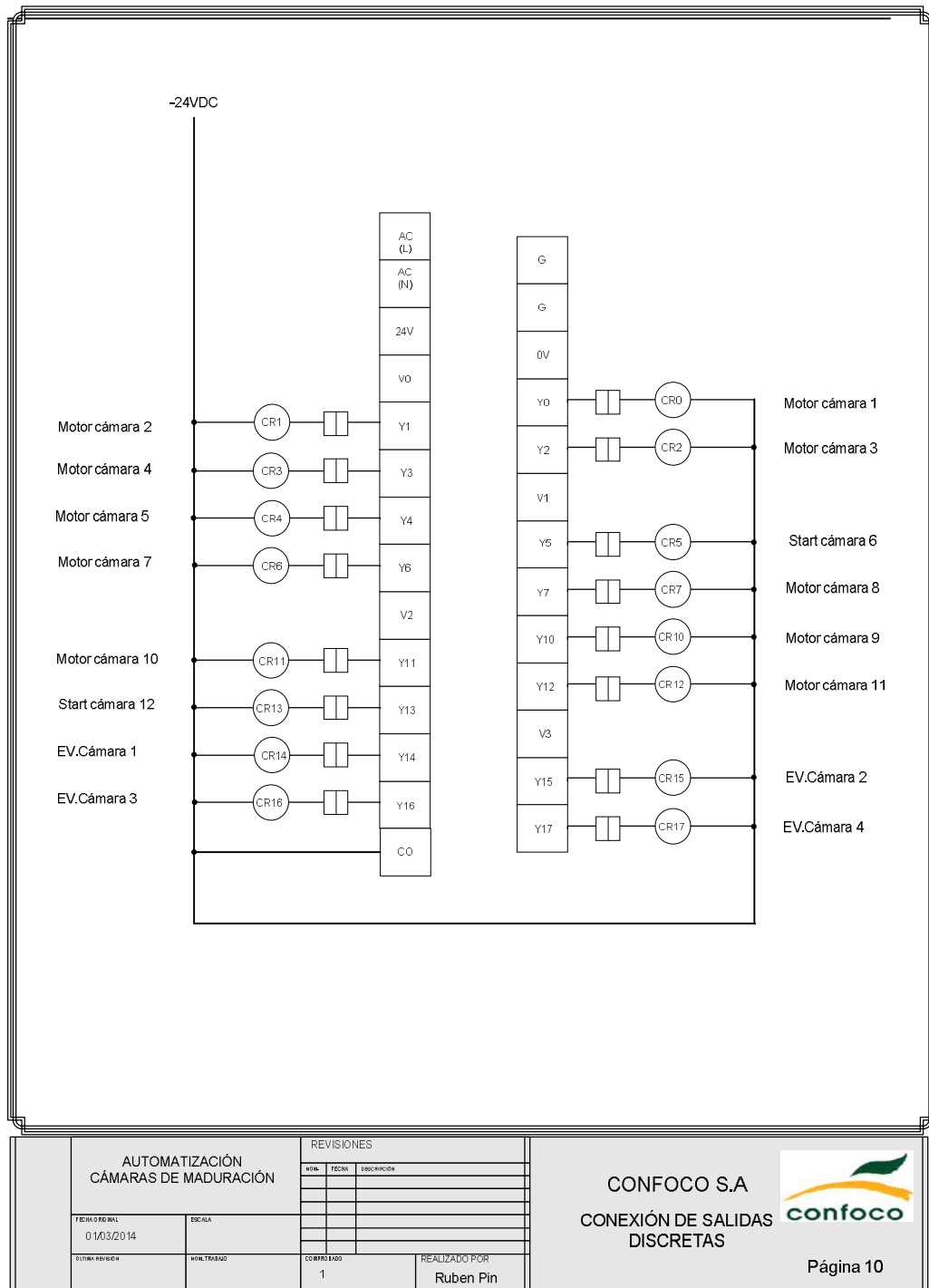
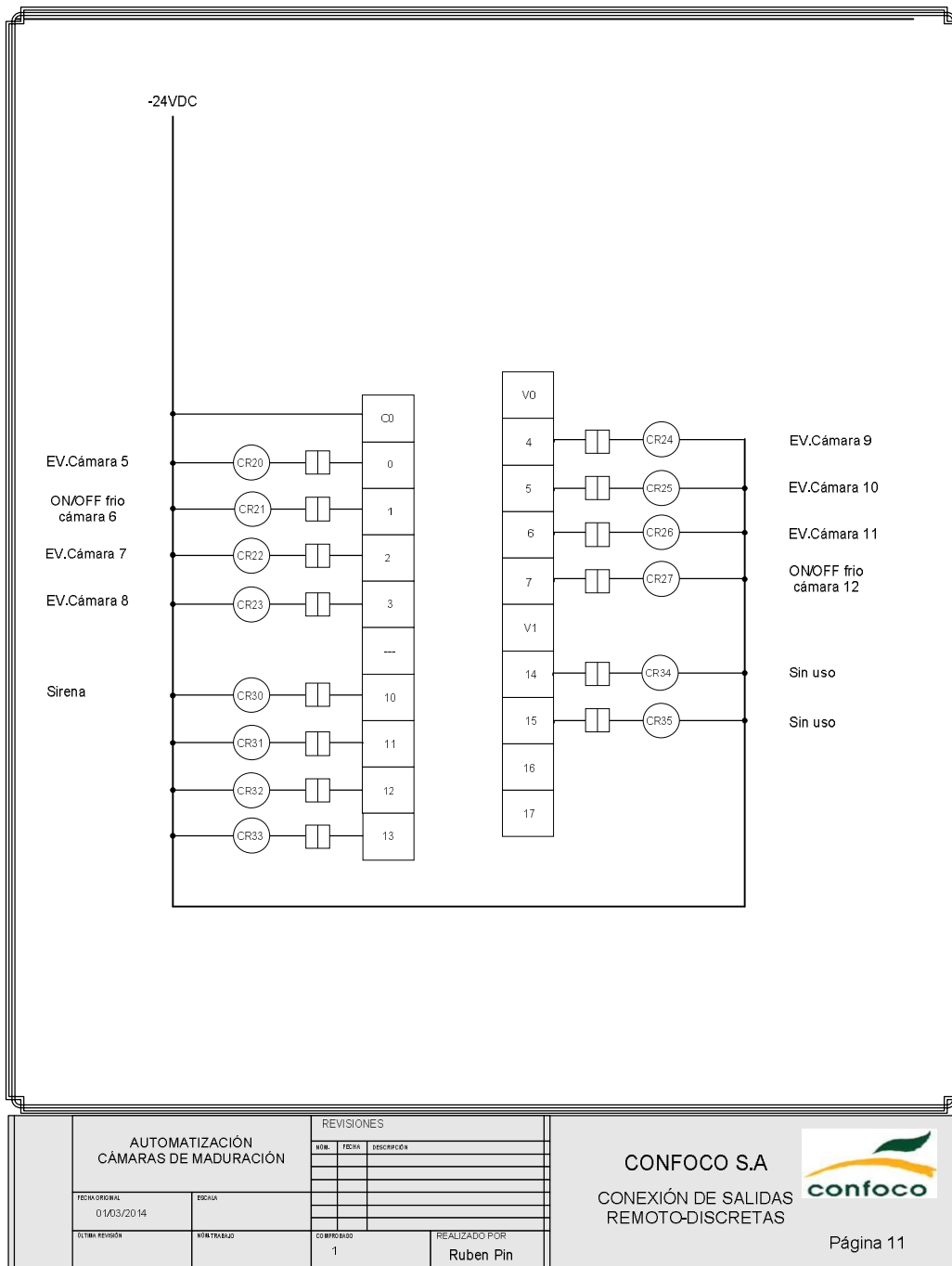


Figura 1.10: Diagrama Eléctrico Conexión de entradas discretas



| | | | | | |
|---|--------------|------------|---------------|---|---|
| AUTOMATIZACIÓN CÁMARAS DE MADURACIÓN | | REVISIONES | | CONFOCO S.A CONEXIÓN DE SALIDAS DISCRETAS |  |
| | | NUM. | FECHA | | |
| FECHA ORIGINAL | ESCALA | | | | Página 10 |
| 01/03/2014 | | | | | |
| ULTIMA REVISION | NUM. TRAZADO | CORRIJIDO | REALIZADO POR | | |
| | | 1 | Ruben Pin | | |

Figura 1.11: Diagrama Eléctrico Conexión de salidas discretas



| | | | | | |
|---|--------|------------|---------------|--|-------------|
| AUTOMATIZACIÓN CÁMARAS DE MADURACIÓN | | REVISIONES | | CONFOCO S.A CONEXIÓN DE SALIDAS REMOTO-DISCRETAS | |
| FECHA ORIGINAL | ESCALA | NÚM. | FECHA | | DESCRIPCIÓN |
| 01/03/2014 | | | | | |
| ÚLTIMA REVISIÓN | NÚMERO | CORRECCIÓN | REALIZADO POR | | |
| | | 1 | Ruben Pin | | |

Página 11

Figura 1.12: Diagrama Eléctrico Conexión de salidas remoto-discretas

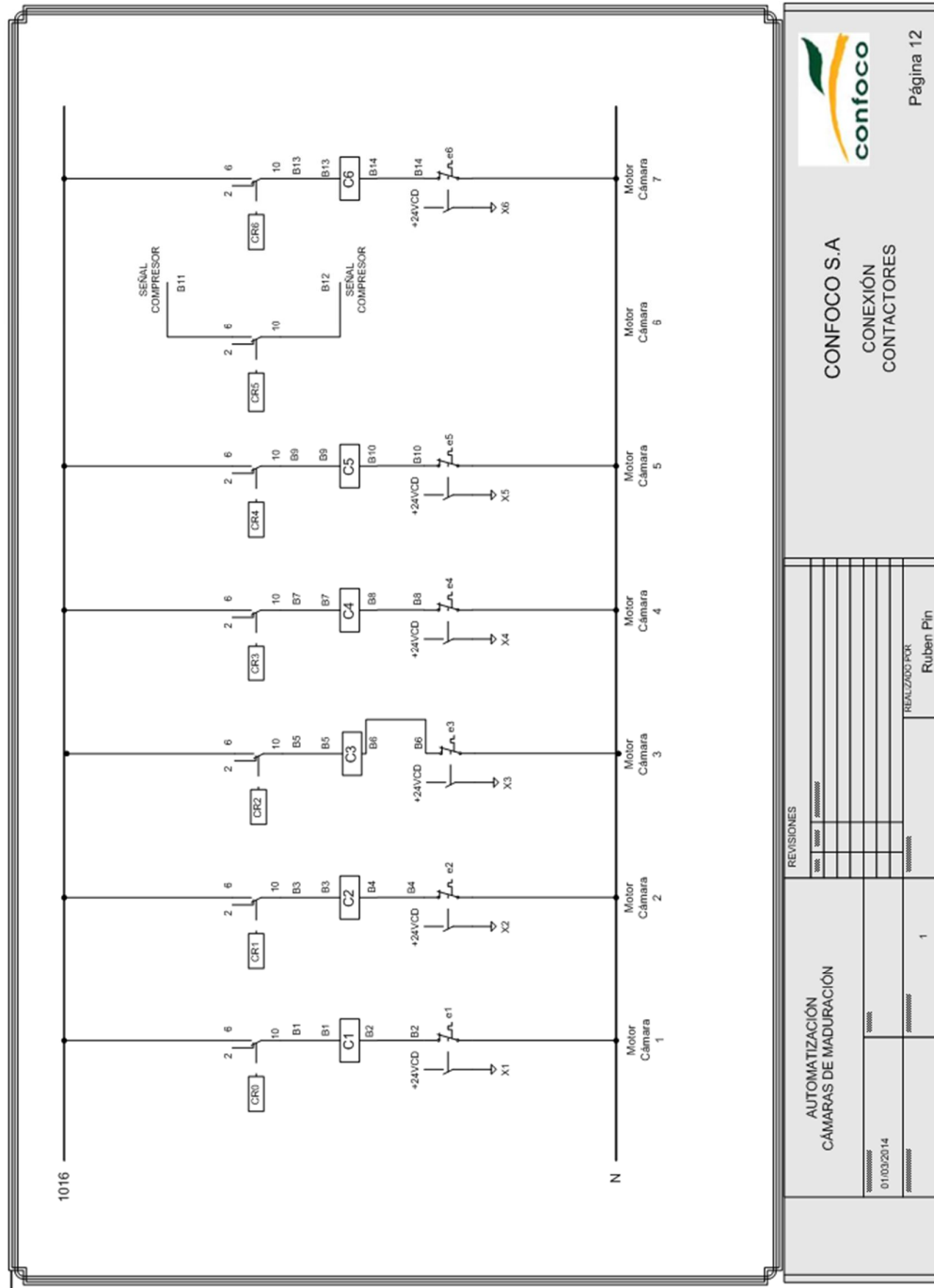


Figura 1.13: Diagrama Eléctrico Conexión de contactores

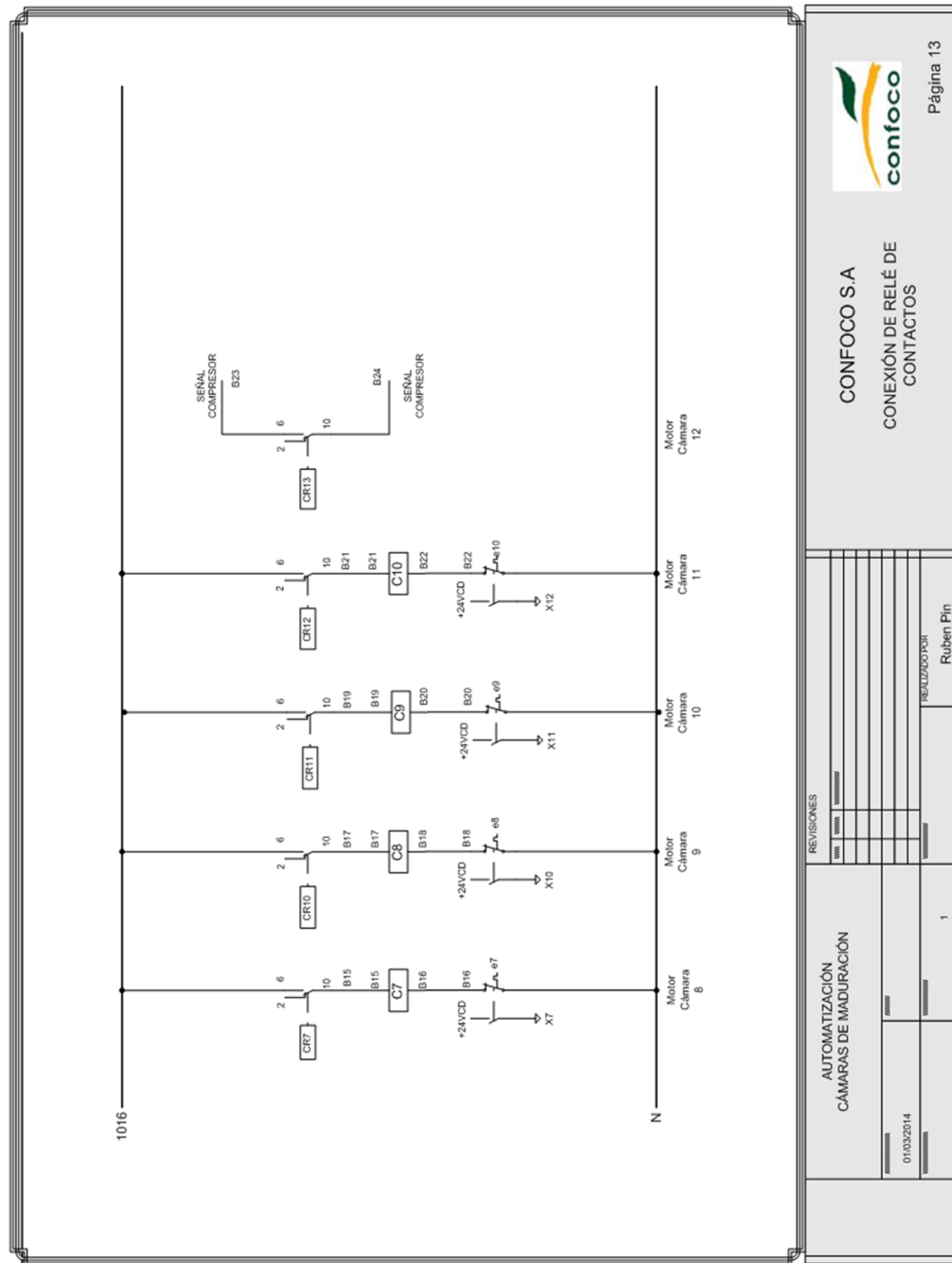


Figura 1.14: Diagrama Eléctrico Conexión de relé de contactos -13



CONFOCO S.A.
CONEXIÓN DE RELÉ DE CONTACTOS

| | | | |
|--------------------------------------|--|------------|---------------|
| AUTOMATIZACIÓN CÁMARAS DE MADURACIÓN | | REVISIONES | REALIZADO POR |
| 01/03/2014 | | | Ruben Pin |
| 1 | | | |

ANEXO 4: CARACTERÍSTICA DE EQUIPOS

DL06 «DC Input 20 points•DC Output 16 Points»

D0-06DD1



General Specifications

| Items | Specifications |
|--|--|
| Supply Voltage | 100/200 V AC (+10%, -15%), 50 to 60 Hz |
| Supply Voltage Variation Range | 85 to 264 V AC |
| Maximum Electric Power Consumption | 40 VA |
| Maximum Inrush Current | 13 A, 1 ms (240 V AC) |
| Storage Ambient Temperature | -20°C to 70°C |
| Use Ambient Temperature | 0°C to 55°C |
| Use / Storage Ambient Humidity | 5% to 95% relative humidity (No condensation) |
| Vibration Resistance | Compliant with JIS C60006-2-6 and sine wave oscillation test method MIL standards: 810C, Method: 514.2 |
| Impact Resistance | Compliant with JIS C60006-2-27 MIL standards: 810C, Method: 516.2 |
| Noise Resistance | NEMA (ICS3-304) |
| Surrounding Atmosphere in Place of Use | No corrosive gases |

Performance Specifications

| | System Capacity |
|--|---|
| Program Memory Capacity (Word) | 14.8 K |
| Ladder Memory Capacity (Word) | 7,680 |
| V Memory Capacity (Word) | 7,616 (Inner non-volatile user memory: 128) |
| Battery Backup | Possible |
| Total Input/Output Points | 36 (Input: 20 Output: 16) |
| Input/Output Expansion | Possible*1 |
| Performance | |
| Contact Point Execution (Boolean Operation) | 0.6 µs |
| Standard Scan Time (During 1K Boolean Operation) | 1 to 2 ms |
| Language System | Relay symbol type, stage type |
| Rewrite During RUN | Possible |
| Scan | Variable / Fixed |
| Number of Instructions | 260 |
| Memory and Functions | |
| Internal Relay | 1,024 |

Figura 1.17: Familia PLC y Característica

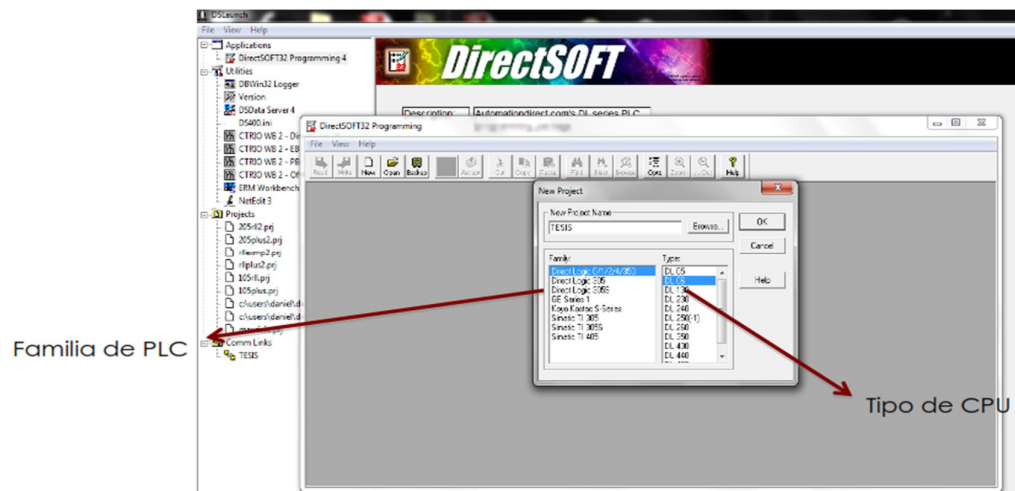


Figura 1.18: Ventana DirectSOFT

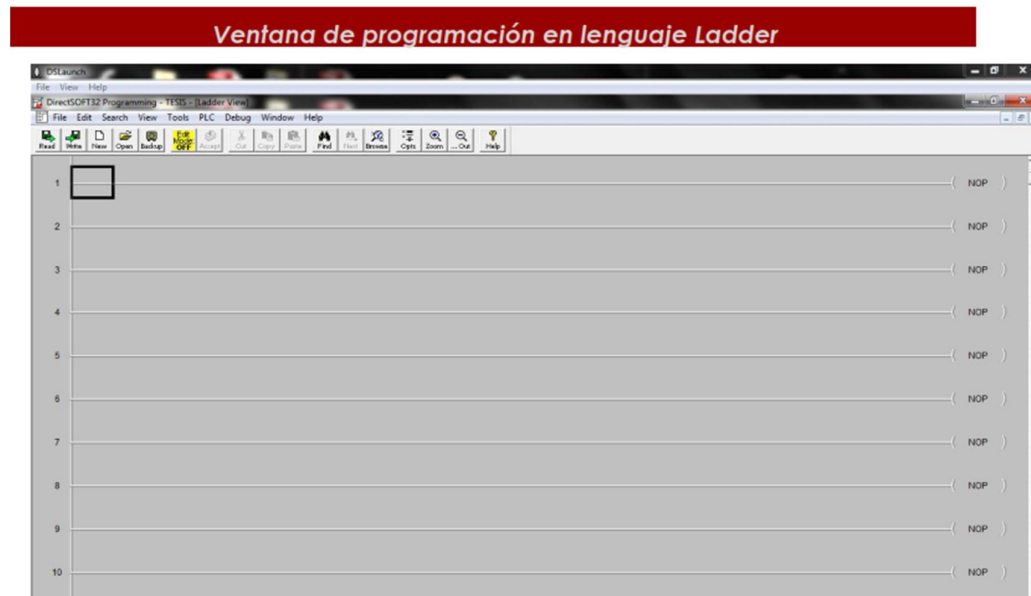


Figura 1.19: Ventana de programación en lenguaje Ladder

G3 Series 5.7" HMI, Indoor

Specifications:

- 3rd Generation HMI from Red Lion
- Powerful 32-bit ColdFire Processor
- Integrated Protocol Converter
- 2 RS-232 Serial Ports
- 1 RS-422/485 Serial Port
- 10/100-Base-TX Ethernet Port
- Remote Web Access and Control Facility
- USB Port for Configuration Download
- Compact Flash Socket for Data Logging
- NEMA 4X / IP66 Front Panel
- UL Listed for use in Hazardous Locations. (See literature for class and division details.)
- 24V DC Operation
- Configured using Crimson 2.0 or 3.0 Software
- Configuration and Firmware are Stored in 8MB of Non-volatile FLASH Memory
- 5.7" TFT Active Matrix 256 Color QVGA 320 X 240 pixel LCD
- 5-button keypad for on-screen menus
- Three front panel LED indicators
- Resistive Analog Touchscreen



Figura 1. 20: HMI y su características

DISPOSICIÓN DE VENTANAS

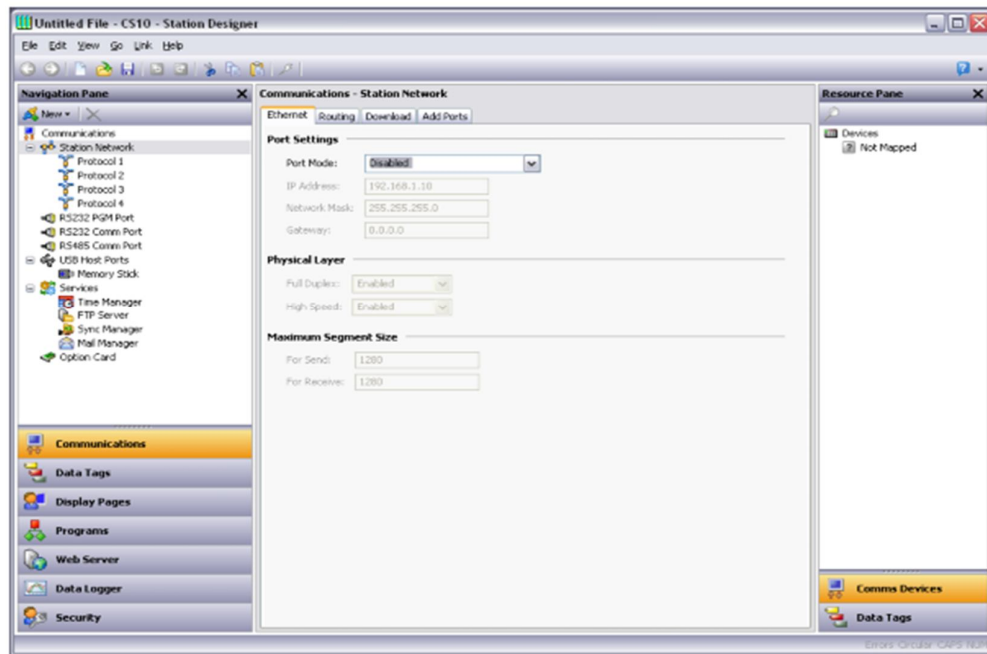


Figura 1.21: Ventana Principal de CRIMSON 3.0

ANEXO 5: PROGRAMACIÓN DEL PLC

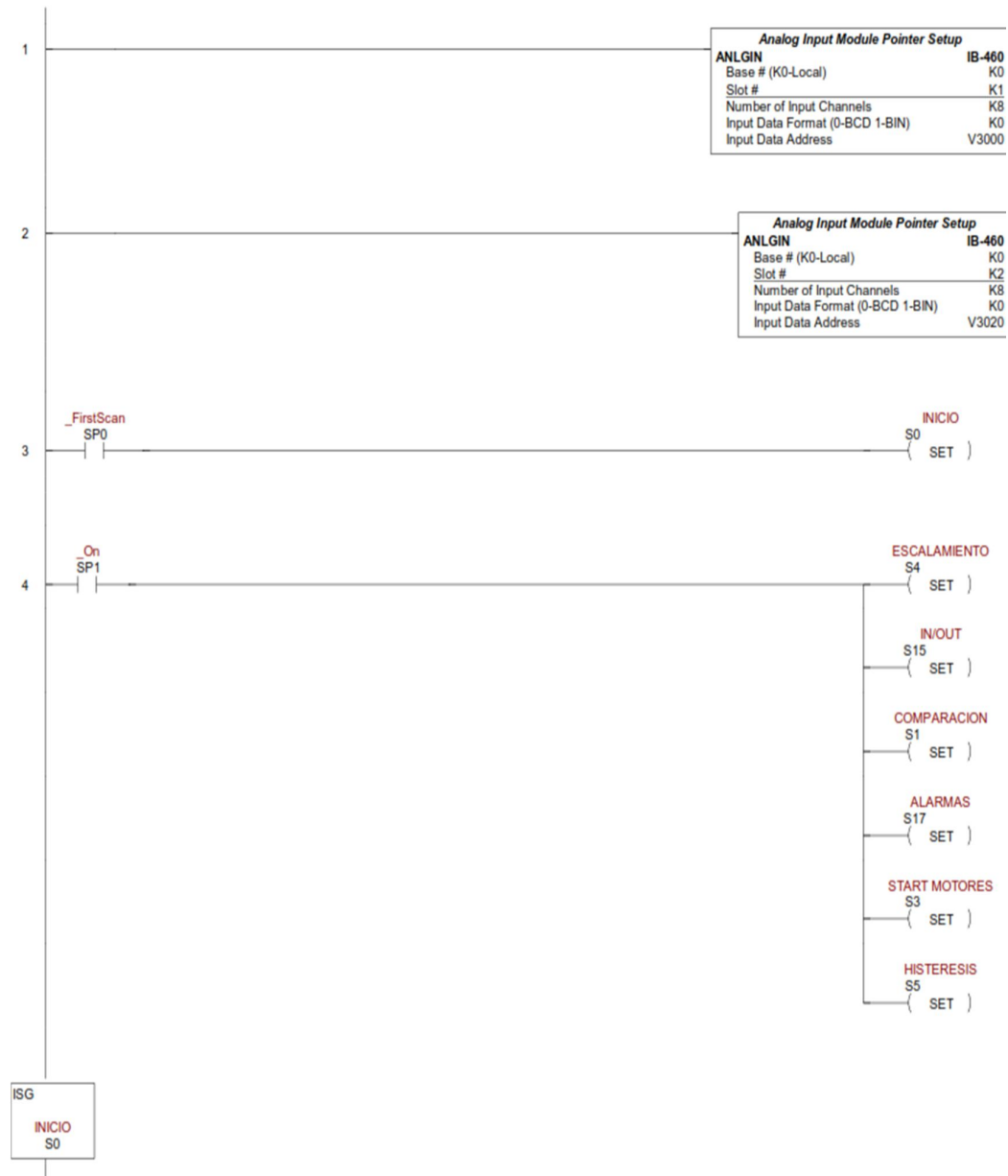


Figura 1.22: Programación PLC

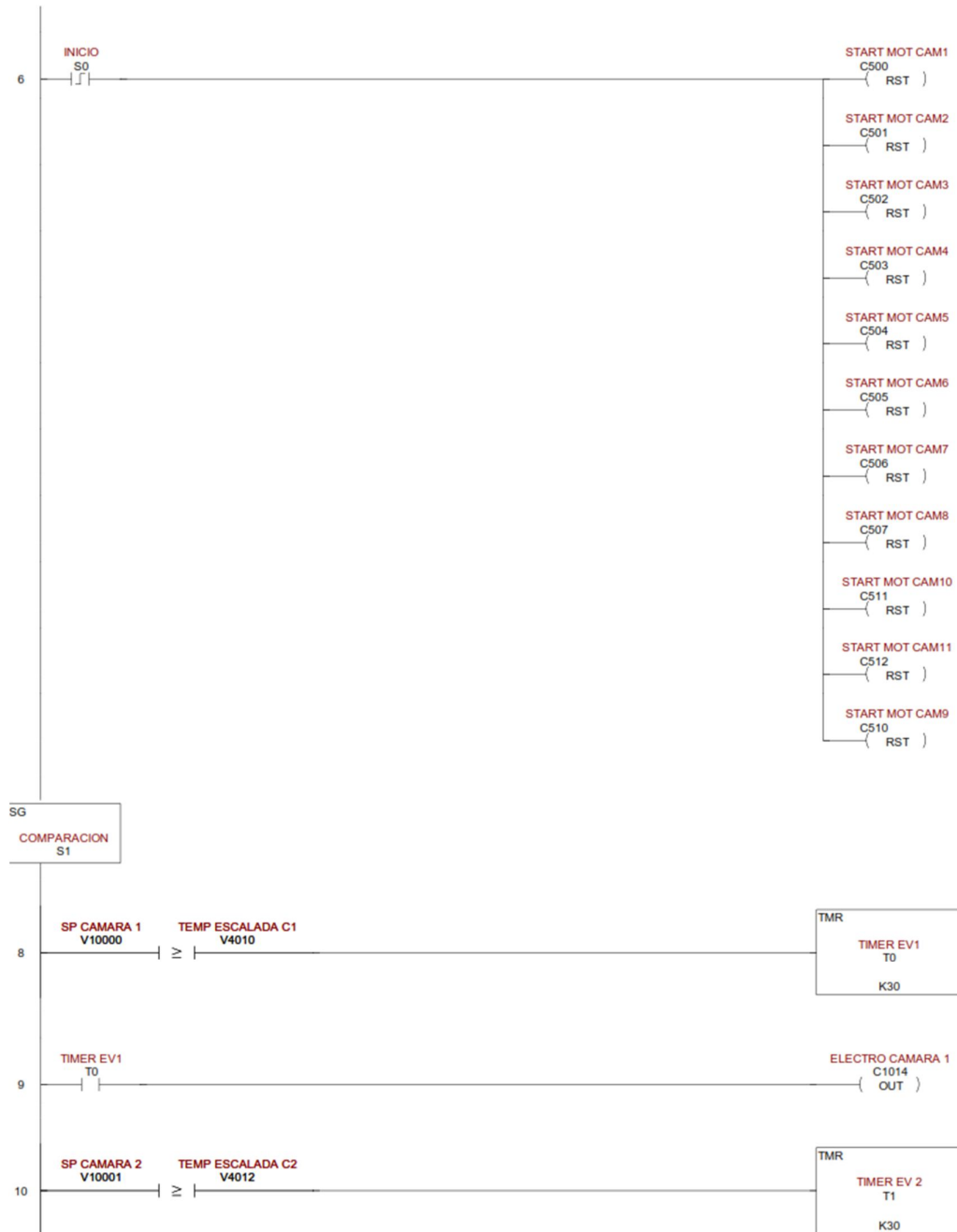


Figura 1.23: Programación PLC

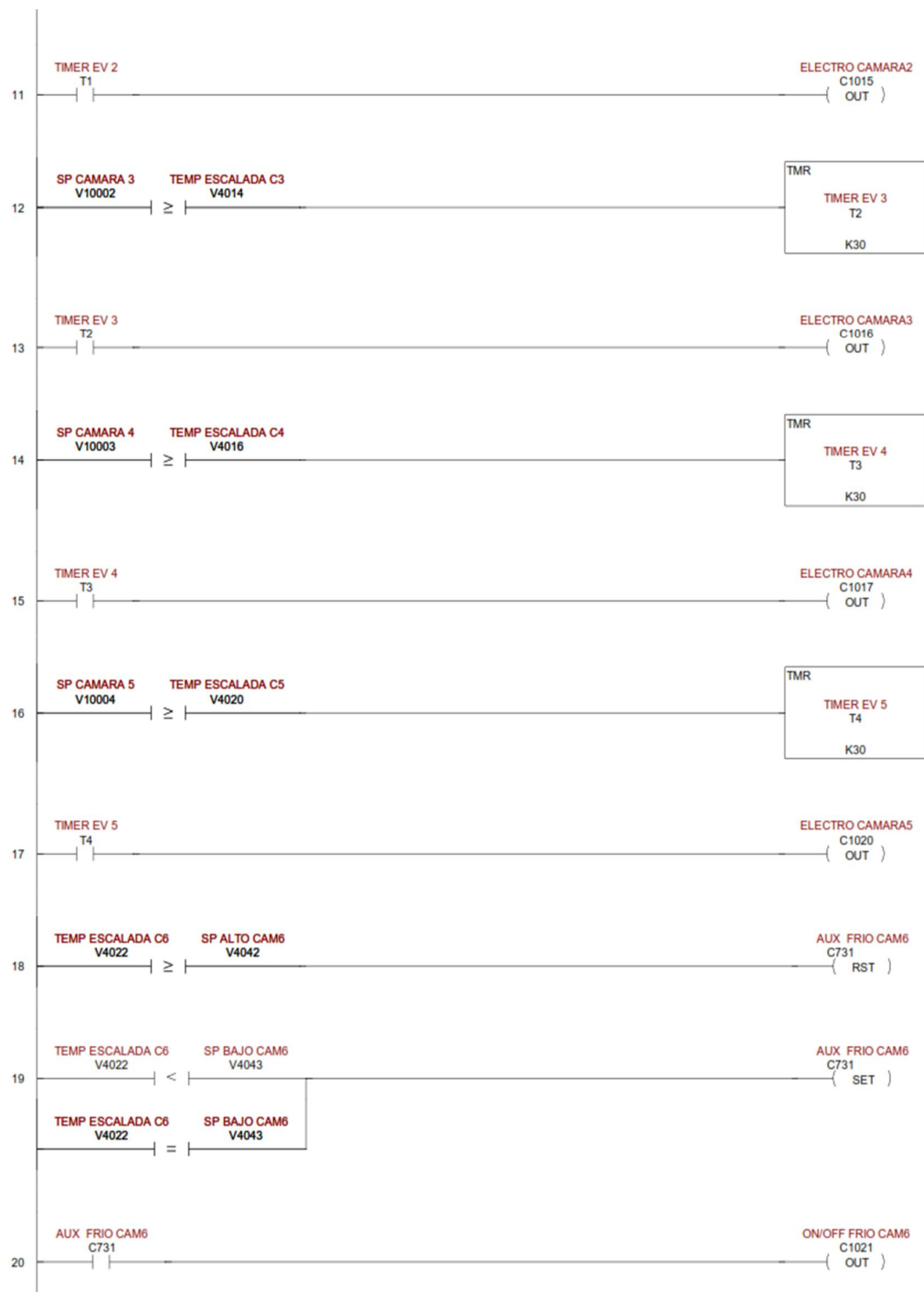


Figura 1.24: Programación PLC



Figura 1.25: Programación PLC

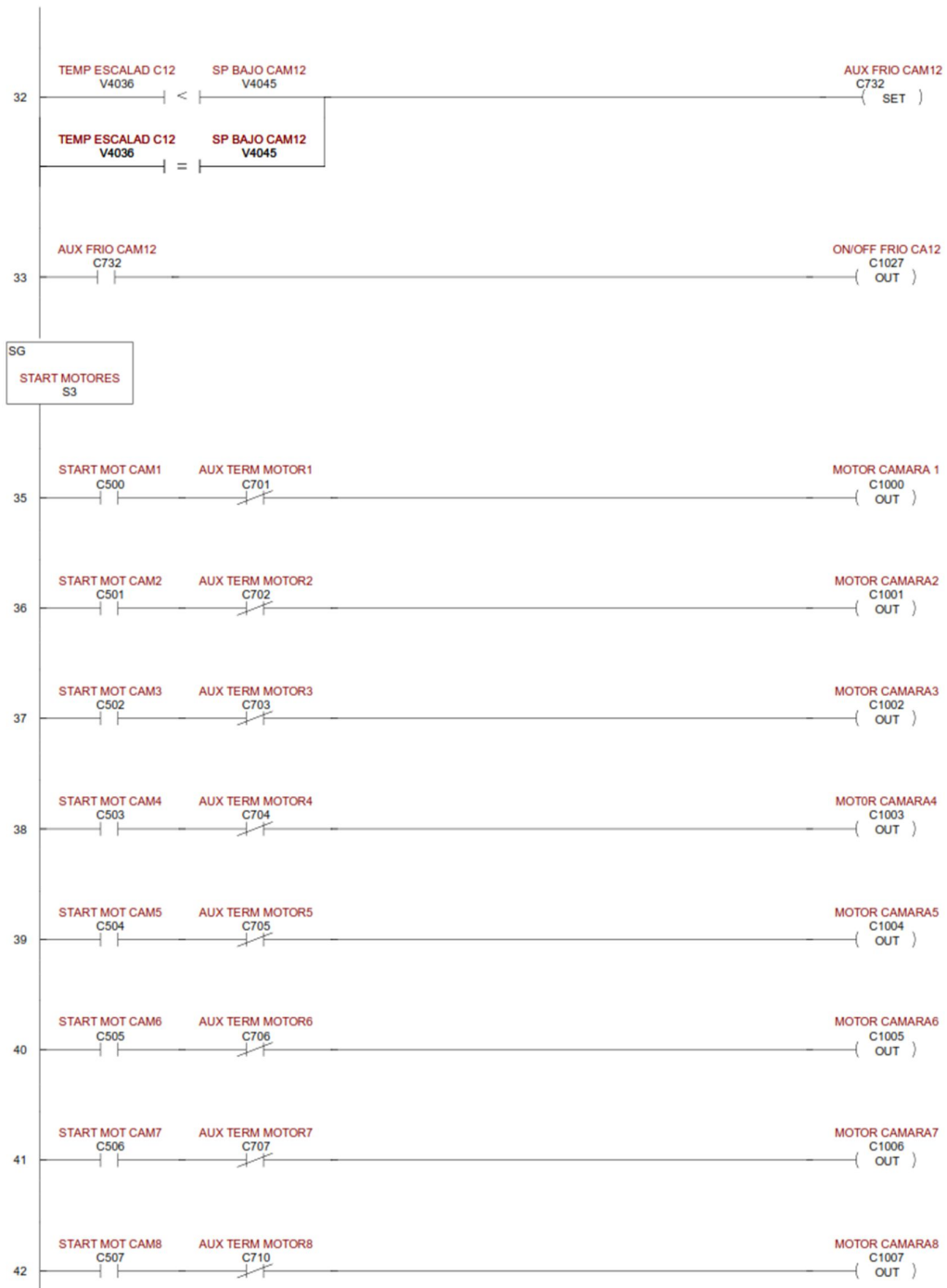


Figura 1.26: Programación PLC

ANEXO 6: PROGRAMACIÓN DEL HMI

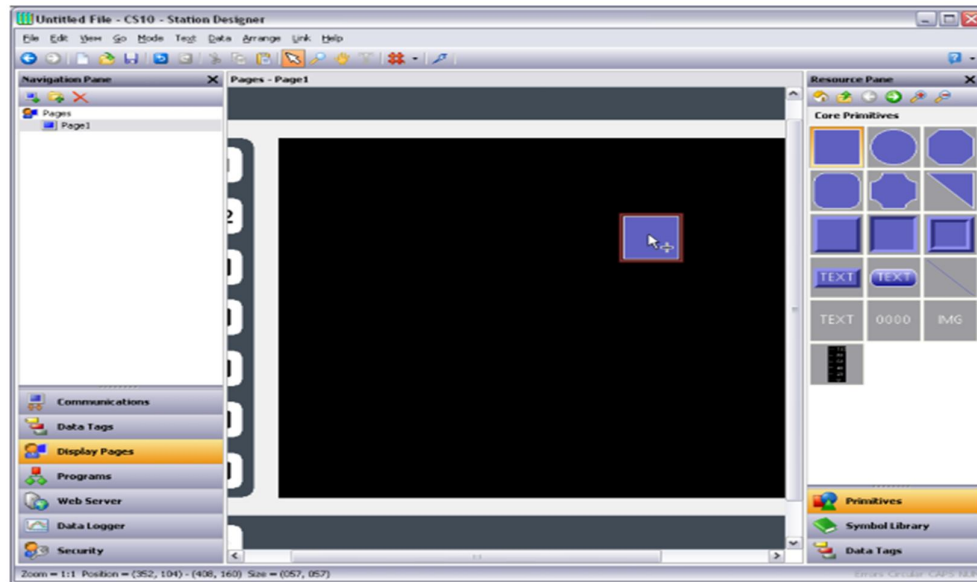


Figura 1.27: Programación HMI

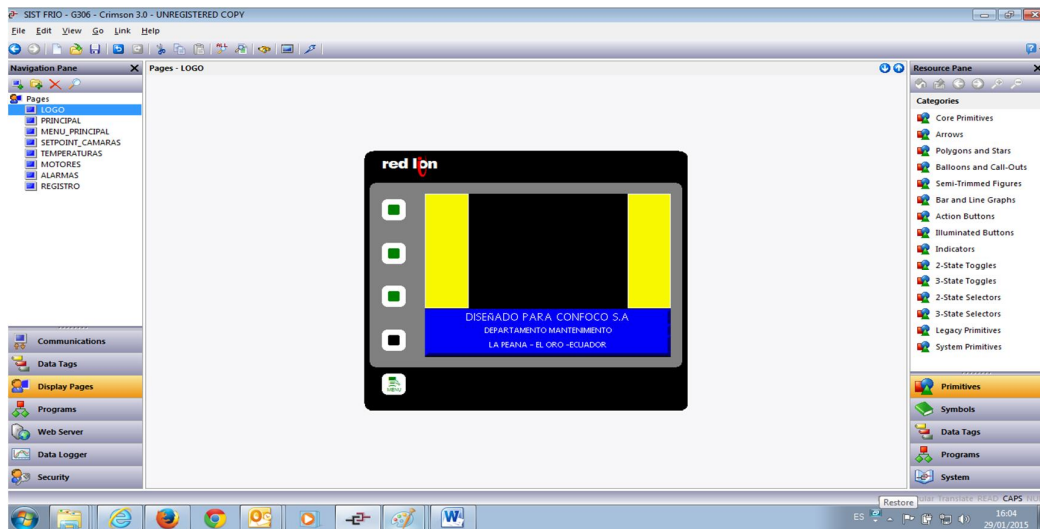


Figura 1.28: Programación HMI

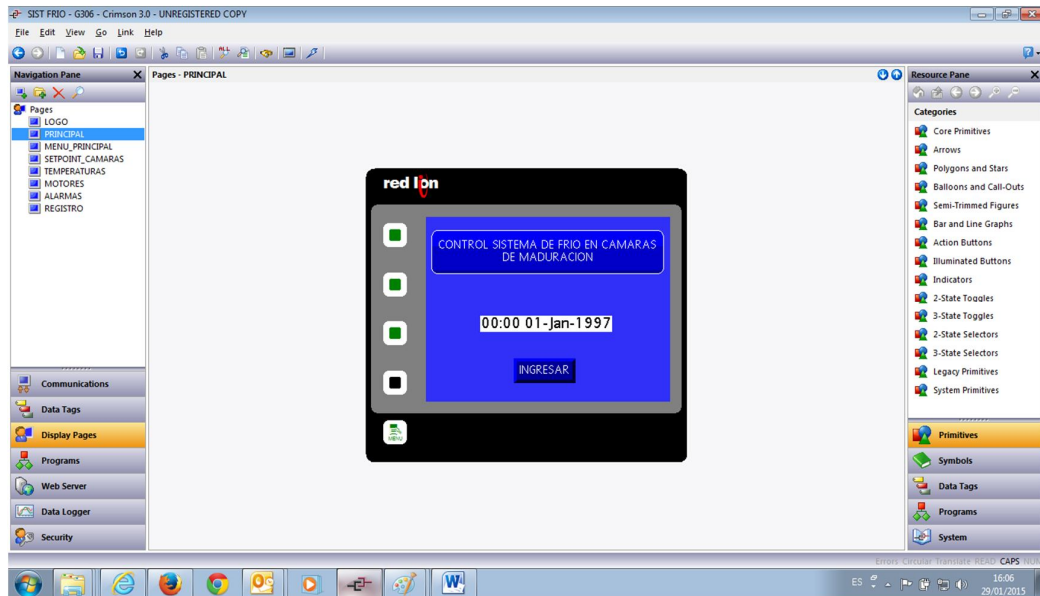


Figura 1.29: Programación HMI

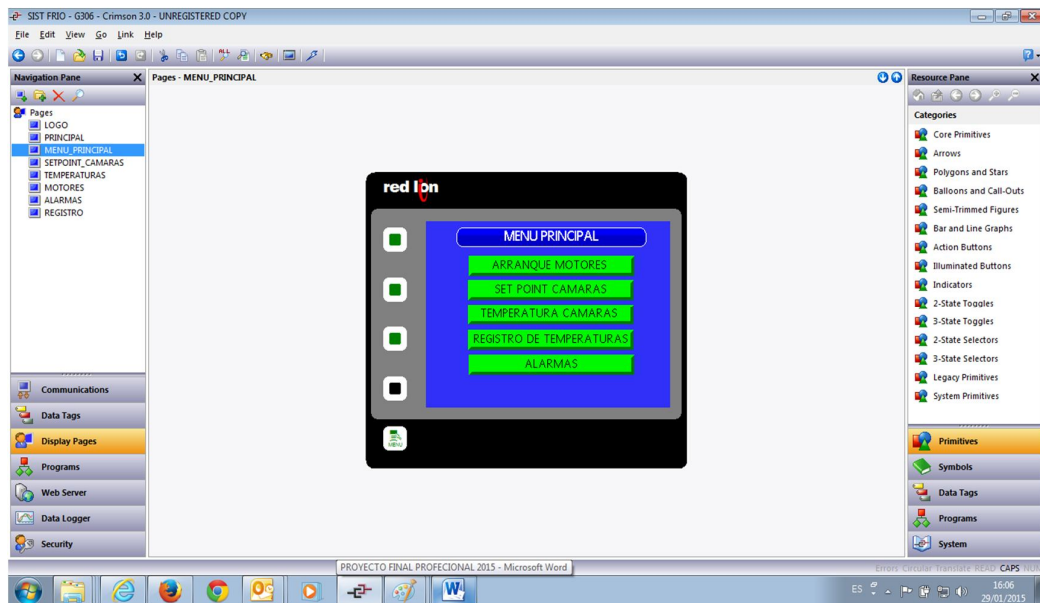


Figura 1.30: Programación HMI



Figura 1.31: Programación HMI



Figura 1.32: Programación HMI

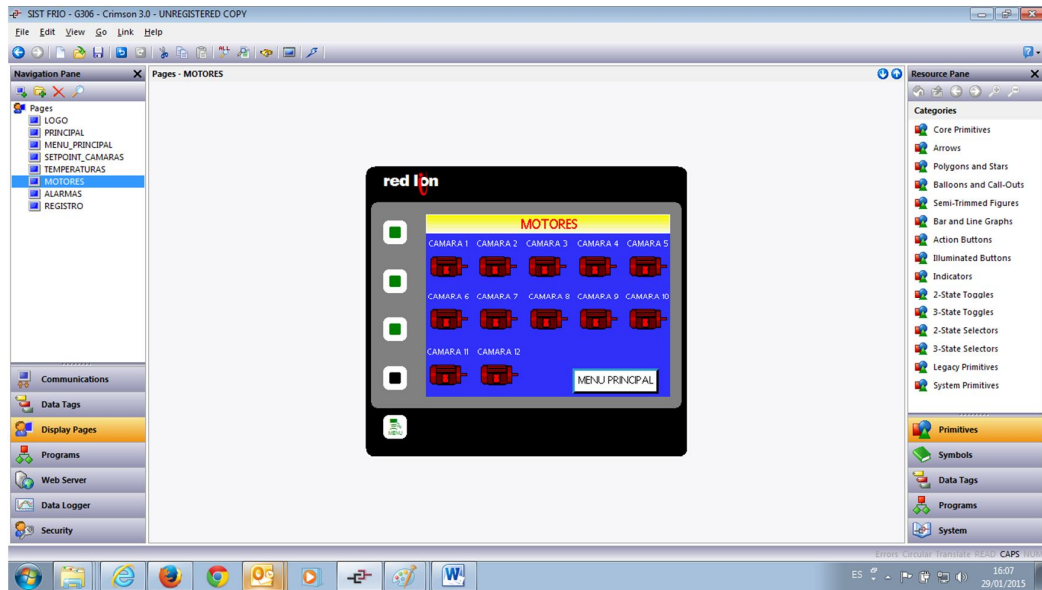


Figura 1.33: Programación HMI



Figura 1.34: Programación HMI

ANEXO 7: VISUALIZACIÓN DESDE LA PC

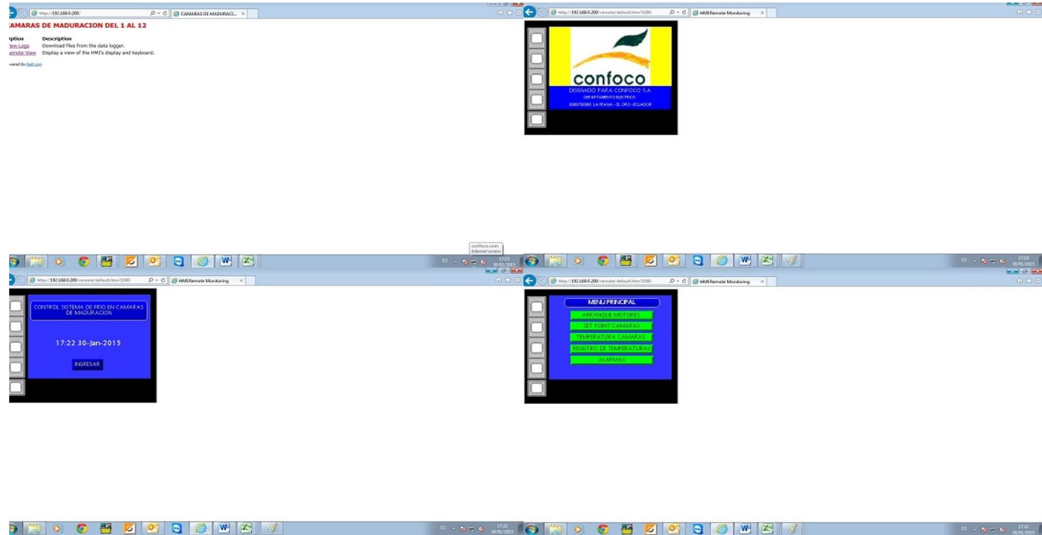


Figura 2.1: Pantallas principales

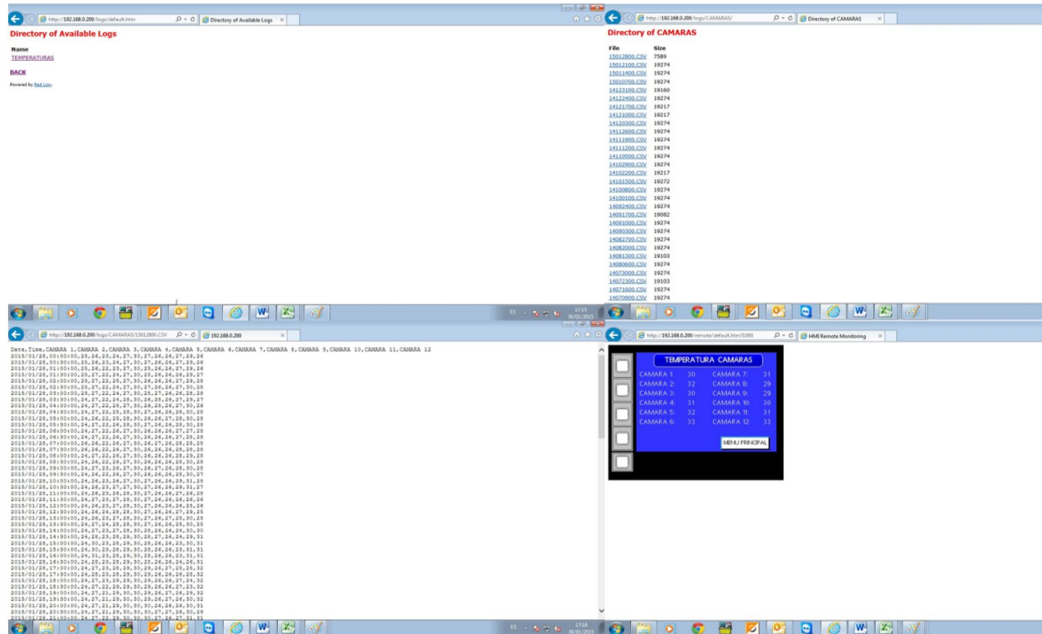


Figura 2.2: Pantallas Temperaturas

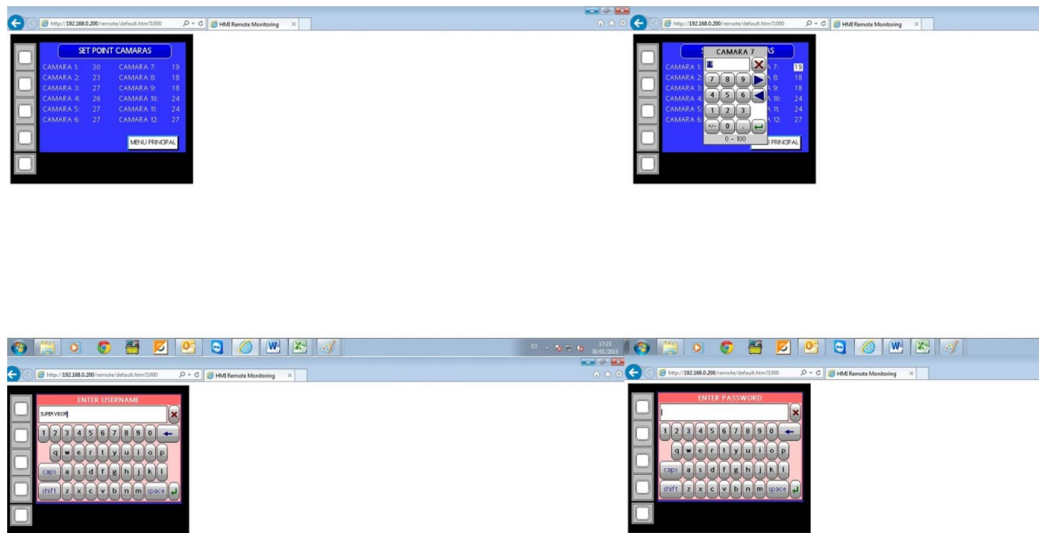


Figura 2.3: Pantallas Setpoint

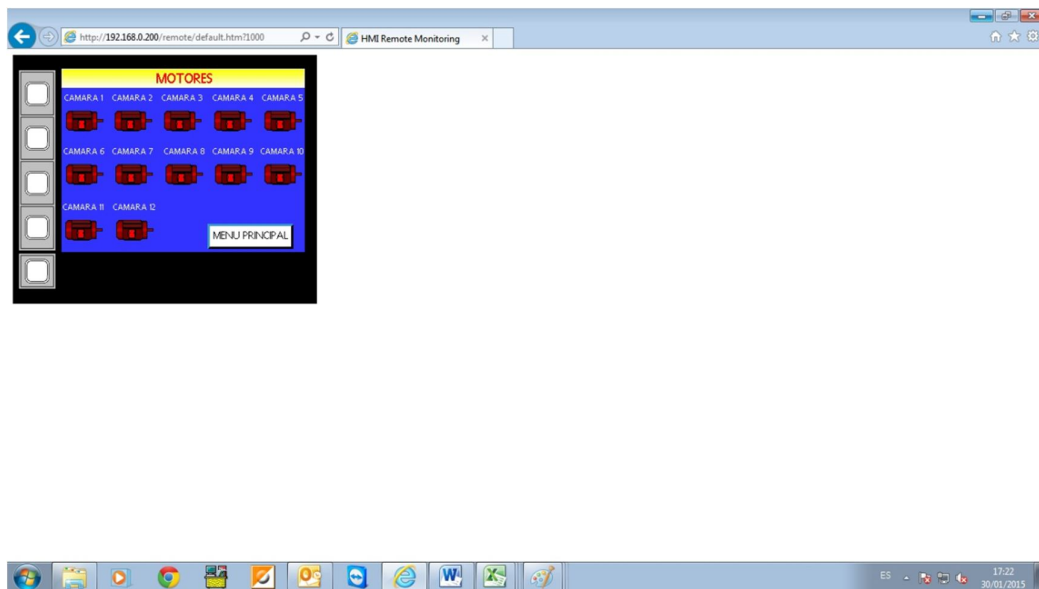


Figura 2.4: Pantalla motores

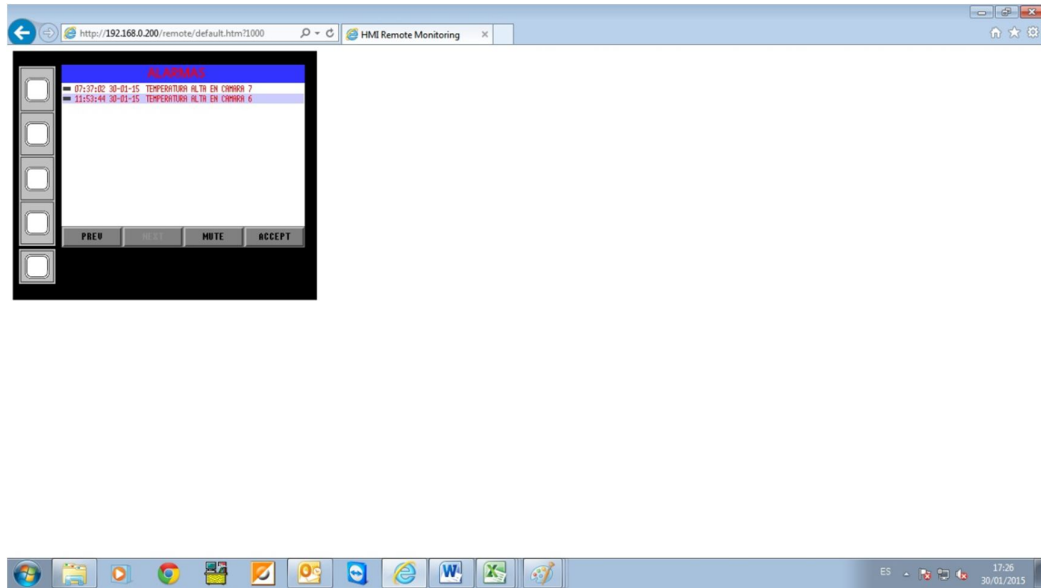


Figura 2.5: Pantalla fallas