

CAPITULO I

INTRODUCCION

1.1 ANTECEDENTES

El Instituto de Desarrollo Empresarial "IDE" es una escuela de dirección de empresas de carácter privado, sin fines de lucro, dedicada a la formación y al perfeccionamiento de empresarios y directivos. Fundada en 1992 en Guayaquil, Ecuador, por la Sociedad Ecuatoriana de Desarrollo Educativo y Social, SEDES, bajo el auspicio del IESE, Instituto de Estudios Superiores de la Empresa en España, entre otros, todas ellas escuelas de dirección de alta reputación en el ámbito mundial. Para convertirse en una escuela de carácter verdaderamente nacional e integradora de las diferentes fortalezas empresariales del país, en 1997 el IDE extendió sus actividades a Quito, la capital del país.

La infraestructura es un factor que indiscutiblemente ayuda al proceso de aprendizaje. Por ello, y respondiendo al crecimiento que el IDE ha experimentado desde su creación, se ha construido una nueva aula de conferencias en su sede de Quito. La misma que ha sido concebida teniendo en cuenta las más modernas concepciones arquitectónicas y tecnológicas en un entorno adecuado para el estudio. El IDE después de un análisis conceptual de lo que el Instituto desea para un mejor desempeño de su nueva aula, la ha equipado con sistemas de: Iluminación, proyección y audio, con el fin de prestar mayores facilidades al método de enseñanza.

1.2 SISTEMA INICIAL

1.2.1 ILUMINACION

El Sistema de Iluminación consta de 10 zonas, y cada zona por un conjunto de luminarias, distribuidas estratégicamente por toda el aula, con una correcta manipulación de éstos, se pueda crear diferentes escenas de iluminación según la necesidad del usuario. En la parte del techo consta de 8 zonas. Los cuales 6 se encuentran constituidos por 8 luminarias¹ y el séptimo tan solo por 6, los cuales generan aproximadamente 1800 lúmenes cada uno de ellos. La última zona de ubicación superior, posee tan solo dos luminarias² para uso dimmerizable de 5000 lúmenes máximo cada una. La zona novena, se ubica en la periferia del aula con 10 lámparas³ para crear una sensación de luz continua blanca con 2800 lúmenes cada una. Por último⁴ con 12 luminarias, estas se localizan en las gradas de ingreso del alumno que utilizan para acceder a los diferentes asientos, su función, es de servir como guías de camino. Estas también son de uso dimmerizable y poseen 900 lúmenes máximo de iluminación.

Todas las zonas de iluminación del aula se pueden manipular, por medio del Panel de Contactores que se encuentran ubicados por debajo del Tablero de Distribución, en el Cuarto de Control al ingreso del aula.

1.2.2 PROYECCION

El Sistema de Proyección, se encuentra constituido por dos proyectores⁵ de una resolución XGA (1024 x 768 x 3). Tiene dos entradas HD D-sub 15-pin RGB, una de S-Video y otra de Audio 2x Stereo Mini Jack. Además, que posee su

¹ Fluorescentes tipo Ojo de Buey de 26W, con balance electrónico de arranque instantáneo.

² Lámpara Incandescente tipo Diodin de 300W

³ Lámpara Fluorescente rectas de 32W tipo T8

⁴ Fluorescentes de 60W, con balance electrónico de arranque instantáneo.

⁵ VPL-CX86 Sony Wireless Bright XGA Installation Projector.

respectivo control remoto de configuración y manipulación del equipo. Estos equipos se encuentran empotrados al techo del aula con dirección de proyección hacia su respectiva pantalla al fondo derecho e izquierdo del aula.

Adicionalmente, existen dos switchers para video. El primero es un VS-5x56. Es un switcher para Video Compuesto (VC) y señales de audio en stereo. Posee, 5 entradas de VC a 1Vpp/75 Ω con conectores BNC, 5 entradas de audio en Stereo y 5 salidas de iguales características tanto para audio y video. El segundo es un VP-4x47, es un VGA-XGA-Audio matrix para gráficos de computador y señales de video, con alta resolución. Con 4 entradas análogas, rojo, verde, azul y señales 0.7 Vpp/75 Ω , H & V syncs, con HD15F conectores, 4 señales audio stereo y 4 salidas de iguales características tanto para audio y video.

1.2.3 AUDIO

El sistema de audio, se encuentra constituido por un procesador de señal de audio⁸. Posee 8 entradas y 8 salidas analógicas de audio electrónicamente balanceada, ganancia nominal de 0db, electrónicamente switchable a +12dB de ganancia y una impedancia de entrada de 10kOhm. El cual transmite la señal audible a los diferentes parlantes que se encuentran en el aula.

Se debe aclarar que cada switcher posee un puerto RS232 para fines de control.

Todos estos sistemas conviven en forma independiente. Es decir, que para lograr escenas de iluminación diferentes se debe manipular los contactores de cada zona, o para encender los proyectores, switchers de video (proyección) o audio el usuario debe manipular todos los controles remotos o manuales de las diferentes marcas y conocer la programación básica de los equipos. Además, el

⁶ VS-5x5 *Kramer* Video Audio. Matrix Switcher

⁷ VP-4x4 *Kramer* VGA/XGA/Audio Matrix Switcher

⁸ Soundweb Signal Processor 3088 Lite.

procedimiento se llega a convertirse muy complejo, al momento de tratar de proyectar diferentes entradas de proyección o video⁹ y más aún al tratar de mostrar en cada proyector diferentes imágenes de diferentes fuentes de entrada con un audio seleccionando según la circunstancia.

Por último, existe la necesidad de tener un reloj de clase el cual genere una señal audible a un tiempo predefinido antes de terminar anticipando el fin de clase, y otro al dar terminado el tiempo.

1.3 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

1.3.1 JUSTIFICACIÓN

Poseer salas de conferencias con bajos recursos de interactividad o flexibilidad, ante los nuevos requerimientos de métodos de trabajo, son limitantes que el IDE dentro de su visión de mejoramiento no ha pensado pasar por alto.

Es decir, que la manipulación de varios sistemas como: iluminación, proyección y audio mediante varios interruptores de luces, o la manipulación de varios controles, en muchos casos complejos, ya sean estos remotos o locales con el fin de obtener un cierto audio o video, no es tan solo ineficiente, si no a la vez genera una pérdida de tiempo innecesario. Por tal motivo, provocando la distracción tanto del estudiante como del maestro.

Así de esta forma, concentrar, integrar y manipular varias habilidades de control, dentro de una sola interfaz o dispositivo, genera optimización en los recursos que posee el aula. Una pantalla tipo Touch Screen, con el conjunto de control apropiado puede concentrar todas estas habilidades de control. Generando un ambiente agradable de manipulación de los sistemas y requerimientos ya descritos.

⁹ Fuentes existentes: Computador de Escritorio (PC), Laptop y DVD

1.3.2 IMPORTANCIA

Así de esta forma en usuario o maestro se puede concentrar en el tema de su clase, pudiendo pasar por alto el complejo sistema de manipulación independiente de los equipos.

En conclusión, la integración de los sistemas de iluminación, proyección y audio de la sala de conferencias IDE y un reloj de clase, concentradas en una pantalla de toque (HMI), permite un acceso al control de todo este conjunto de elementos. Visualizar un menú de manipulación de apagado y encendido de diferentes escenas de iluminación, y durante la disertación de la clase mostrar en las dos pantallas que posee la sala, diferentes imágenes de proyección provenientes ya sea de un computador de escritorio o laptop, así como su audio, se crea una herramienta de trabajo que se encuentra al nivel de las metas planteadas.

1.4 ALCANCE

El proyecto consiste en la construcción del prototipo del sistema de control el cual permita controlar:

- 10 zonas de iluminación.
- 2 proyectores.
- 2 switcher de video
- 1 switcher de audio.

Adicionalmente, se desarrollará la aplicación en la pantalla tipo touch screen utilizando el software EZTouch-EZPanel Enhanced, donde se manipulará las siguientes opciones:

- Selección de escenas de iluminación.

- Encendido y apagado de los diferentes proyectores y configuraciones adicionales.
- Control de diferentes fuentes de proyección y audio.
- Reloj de clase.

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 OBJETIVO GENERAL

- Diseñar e implementar un el sistema de control de iluminación, proyección y audio para la sala de conferencias del Instituto De Desarrollo Empresarial “IDE”.

1.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Documentar apropiadamente el proyecto.
- Analizar los sistemas de iluminación, proyección y audio existente en el aula.
- Determinar el medio de comunicación óptimo entre los diferentes tipos de dispositivos.
- Analizar el funcionamiento de los diferentes equipos a utilizarse en el sistema de control y panel de contactores para la debida manipulación en las diferentes escenas de iluminación.
- Diseñar el prototipo del sistema de control de iluminación, proyección y audio.
- Desarrollar la programación de los diferentes dispositivos que controla el sistema.
- Instalar el sistema en el aula IDE y realizar las respectivas pruebas de campo con el tablero y la pantalla tipo Touch Screen de control.

CAPITULO II

EQUIPOS Y SISTEMAS EXISTENTES

2.1 DETALLE DE EQUIPOS Y SISTEMAS EXISTENTES

A continuación se detalla los equipos y sistemas existentes y los que se van a instalar para el control respectivo del proceso requerido.

2.2 PLC EZ

2.2.1 ESPECIFICACIONES

MODELO:	EZPLC – D – 32 - 0
Voltaje de operación:	110 VAC (95-125VAC)
Numero de entradas/salidas:	4 Slot Base (32I/O Max)
Capacidad fuente de alimentación:	3.3V @ 1 Amp
Voltaje i/o:	25mA
Cpu :	32 Bit, 40 MHz RISC Procesador
Memoria total disponible:	64 KB (Ladder)
Número total de registros:	8192 de 16Bit

Temperatura de operación:	-10C a 60C
Temperatura de almacenamiento:	-20C a 70C
Puerto de comunicación estándar	Puerto 1: RS232 (Puerto de programación y HMI solo con EZ Protocol) Puerto 2: RS422 (1.2K, 2.4K, 4.8K, 9.6K, 19.2K, and 38.4K Baudios) ASCII In/Out
Dimensiones:	5.75" x 4.868" x 3.124" (146.05 x 123.65 x 79.356mm)

2.2.2 SOFTWARE DE PROGRAMACION

El software utilizado para programar el EzPLC es el EZPLC editor

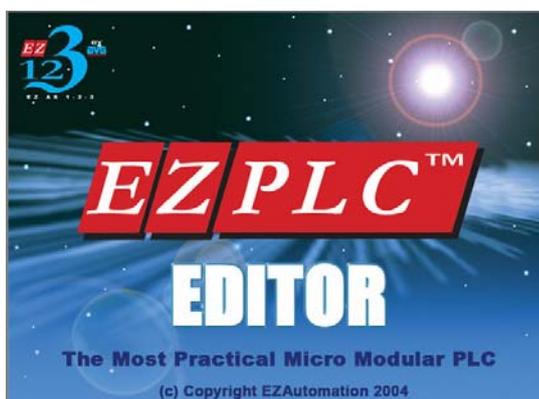


Figura 2.1. Software EZPLC Editor

Este programa permite en pocos pasos la programación del PLC.

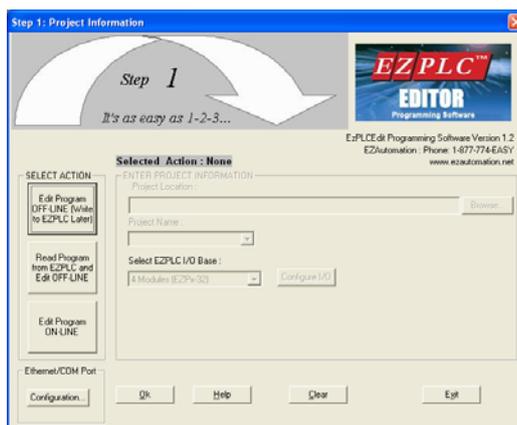


Figura 2.2. Interfaz EZPLC Editor

El lenguaje se lo realiza en programación tipo ladder.

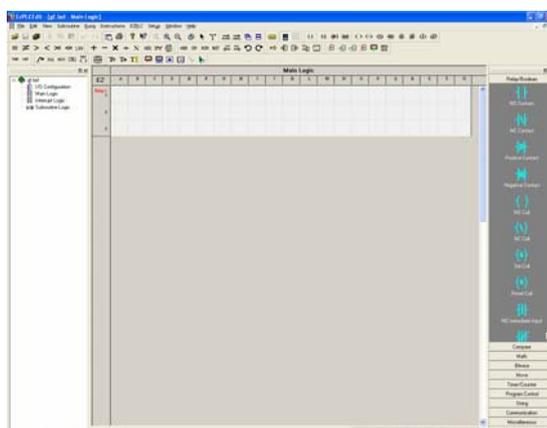


Figura 2.3. Ventana de programación EZPLC Editor

2.2.3 INSTRUCCIONES

El software utiliza instrucciones basadas en la programación tipo Ladder, por lo que la mayoría de instrucciones utilizadas en este caso son propias de dicho lenguaje.

Dentro del software EZ PLC, podemos encontrar varios tipos de instrucciones (ver anexos), entre ellos esta: Instrucciones Relay/Boolean, instrucciones de comparación, Instrucciones matemáticas, de operación entre bits, operaciones de movimiento, instrucciones para temporizadores y contadores,

instrucciones para control del programa, instrucciones de texto, de comunicación entre otras.

2.3 EZ TOUCH

2.3.1 ESPECIFICACIONES

MODELO:	EZP-S6M-R
Área de display:	4.72"x3.5" (119.4x88.9 mm)
Píxeles:	320x240
Vida del display:	140 nits/50,000 hours
Cpu:	Motorola Coldfire 32-bit CPU (40 MHz)
Alimentación:	24VDC (20-30VDC operating range), 1.2A switching
Temperatura de operación:	0 a 45°C (32 a 113°F)
Temperatura de almacenamiento:	-20 a 60°C (-4 a 140°F)
Memoria:	256KB Sistema RAM solo memoria
Comunicación:	PLC port: RS-232/RS-422/RS-485 15-pin D-sub (hembra) Download/program port: RS-232/RS-422/RS-485 9-pin D-sub (hembra)
Dimensiones:	6.145"x8.048"x2.433" (156.078x204.407x51.786mm)

2.3.2 SOFTWARE DE PROGRAMACION

Para la programación del touch screen, se utilizó el programa EZPanel



Figura 2.4. Software EZPanel

El programa EzPanel, permite la programación del touch screen de una manera fácil y sencilla.

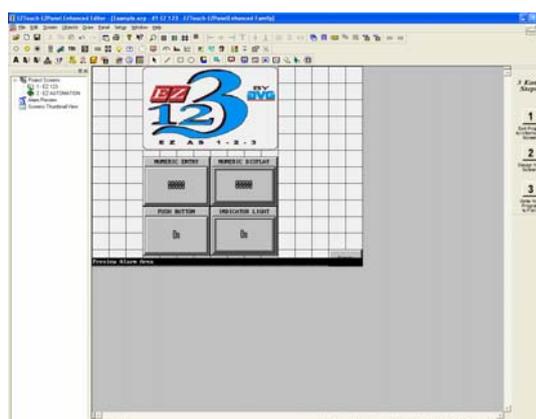


Figura 2.5. Ventana de programación

2.3.3 INSTRUCCIONES

Para la programación del Ez Touch, las instrucciones son sencillas, y cada uno de las variables del programa del PLC van asociadas a un elemento de la pantalla.

2.4 CONTROLADORES APPLIED DIGITAL

2.6.1 OCELOT

Ocelot™ es un controlador lógico programable altamente evolucionado. Puede ser programado para operación independiente o controlada remotamente. Por software de automatización. Ocelot™ ha sido diseñado para acomodarse a la mayoría de los requerimientos de automatización.

Ocelot™ es la siguiente generación de los CPU-XA™. Esto es el corazón de sistema de control modular. Posee reloj en tiempo real, 256 dos vías X-10, 1024 IR Envía y Recibe I/O señales IR, el Ocelot™ puede ejecutar programas que pueden controlar aplicaciones residenciales y comerciales.

Posee puertos externos RS-232, RS-485, X-10 e infrarrojo, lo que permite comunicarse con una variedad de dispositivos externos. El controlador Ocelot™ puede manejar hasta 2048 líneas de código, el cual se almacena en una memoria no-volátil que retiene su contenido incluso si hay pérdida de alimentación.

2.6.2 ESPECIFICACIONES



Figura 2.6. Ocelot

TAMAÑO:	6.5"L x 3.75"W x 1.38"H
Voltaje de operación:	9-16 Volts AC or DC, 150mA.
I/o:	RS232 - DBSF c/6' Cable X-10 - RJ11 c/6' Cable ADNET - 2 Screw Terminals* Power - 2 Screw Terminals* *(hasta 14 AWG) Entrada infrarroja - Stereo Jack Salida infrarroja - Stereo Jack
Software:	16k Program Space 64 Temporizadores/128 Variables Reloj Tiempo Real C-Max™ Software

2.6.3 SOFTWARE DE PROGRAMACION

EL software de programación para el controlador Ocelot es el CMax

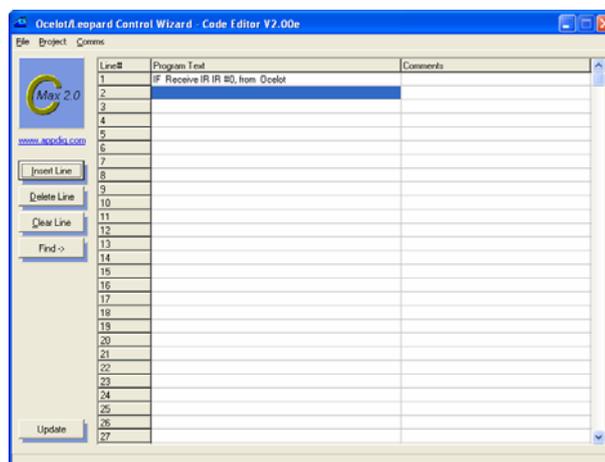


Figura 2.7. Software Cmax para OCELOT

2.6.4 INSTRUCCIONES

Ocelot trabaja de forma muy sencilla con simples instrucciones IF_THEN_ELSE

Line#	Program Text	Comments
1	If X10 A/1 is received	If Motion Sensor turns on
2	Then turn X10 B/2 ON	Turn on lights

Figura 2.8. IF_THEN_ELSE para Programacion de Ocelot

2.6.5 ASCII BOBCAT

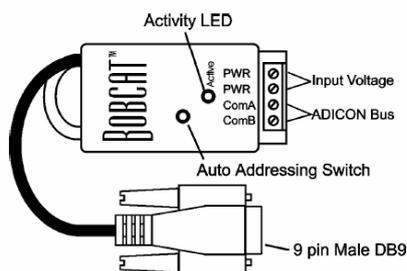


Figura 2.9. ASCII Bobcat

El ASCII Bobcat provee una interfaz desde el sistema ADICON a dispositivos controlados por sistemas seriales. La transferencia de datos es de salida desde el BOBCAT, este no recibe ninguna señal de entrada.

2.6.6 ESPECIFICACIONES

ALIMENTACIÓN :	9 - 12V DC o AC
Corriente máxima:	Max 30mA
Dimensiones:	1.3"W x 2.5"L x 0.6"H6' DB-9 Macho
Temperatura de operación:	32°F a 158°F
Capacidad de mensajes ascii:	128 Mensajes, 32 bytes por mensaje

2.6.7 SOFTWARE DE PROGRAMACION

El software utilizado para la programación de los mensajes es el CMax.

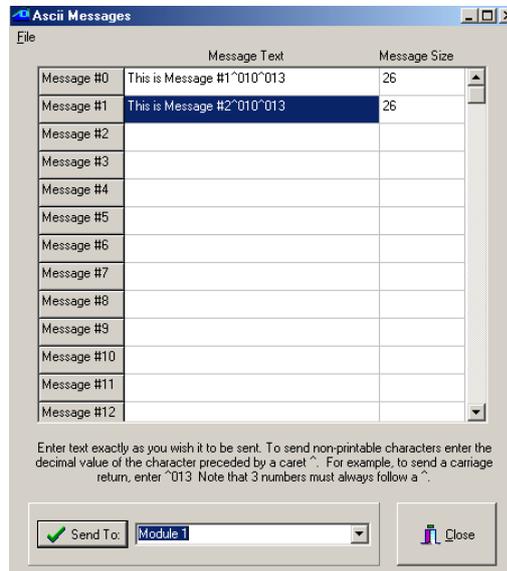


Figura 2.10. Software de programación para ASCII BOBCAT

2.6.8 SECU-16IR

2.6.9 ESPECIFICACIONES

El módulo SECU-16IR™ permite añadir hasta 16 salidas Ir zonales a un sistema de control ADICON™.



Figura 2.11. SECU16-IR

ALIMENTACIÓN:	Input Voltaje 9 - 16V DC o AC
Corriente:	Max 200mA
Salidas:	16 IR salidas 3.5mm Mono Jack
Entradas:	1 IR entrada, 3.5mm Mono Jack
Dimensiones:	5.5"W x 3.25"L x 1.38"D
Temperatura de operación:	0°C a 70°C

2.6.10 SOFTWARE DE PROGRAMACION

El software utilizado para la comunicación con el módulo es el CMax

2.6.11 INSTRUCCIONES

Cada salida es representada por una zona. EL SECU-16IR™ tiene 16 zonas de salida. Output1 es representada por Zona 0, Output 2 es Zona 1, etc. El siguiente ejemplo muestra como se debe enviar un comando IR.

Line#	Program Text	Comments
1	If Receive Infra-Red# 1	If Power ON command received
2	Then Transmit Remote Infra-Red# 10 to Module# 1, Zone# 0	Turn on the TV

Figura 2.12. Ejemplo De Envío IR A SECU-16iR

2.5 CONVERTIDOR SNA10A



Figura 2.13. Convertidor SNA10A

El convertidor SNA10A permite la conversión entre RS-485 a RS-232

2.5.1 ESPECIFICACIONES

SOPORTA	RS-485 y RS-422 interface
Baud rate:	300~38400 bit / sec configurable
Puntos de conexión	Hasta 247
Fuente de alimentación universal	(90~264 VAC) AC
Instalación:	Montaje sobre riel DIN o montaje sobre pared

2.6 SWITCHES VIDEO KRAMER



Figura 2.14. Switches Video Kramer

El VP-4x4 es una matriz de conmutación de altas prestaciones para señales gráficas de video por ordenador, con un rango de resoluciones desde VGA hasta UXGA y superiores, y señales de audio estéreo balanceado. Podrá conmutar cualquiera o todas las entradas a cualquiera o a todas las salidas simultáneamente.

- Alto Ancho de Banda - 440MHz (- 3dB) completamente cargado.
- Compatible HDTV.

- Control - Panel Frontal, RS-232 (software K-Router™ basado en Windows® está incluido), y RS-485.
- Bloqueo del Panel de Control.
- Botón Take - Ejecuta múltiples conmutaciones todas a la vez.
- Localizaciones en Memoria - Almacena múltiples conmutaciones como preseleccionadas para ser re-llamadas y ejecutadas cuando se necesiten.
- Conmutación de Audio Independiente.
- Tamaño Montaje en Rack Normalizado 19" - 1U.

2.6.1 ESPECIFICACIONES

ENTRADAS:	4, SINC H Y V, ENTRADAS ANALÓGICAS, SEÑALES ROJO, VERDE, AZUL -0,7 VPP/75OHM NIVEL TTL EN CONECTORES HD15F. 4 SEÑALES DE AUDIO ESTÉREO BALANCEADO, + 4DBM/33K TÍPICO, 21 VPP MÁX EN BLOQUES CON TERMINALES DESMONTABLES.
Salidas:	4 señales analógicas rojo, verde, azul -0,7 vpp/75 ohm, sinc h y v, nivel ttl en conectores hd15f. 4 señales de audio estéreo balanceado, + 4dbm/50 ohm típico, 21 vpp máx en bloques de terminales desmontables.
Ancho de banda Video (-3db):	440 mhz.
Interferencia video:	-55 db.
Gan. Dif:	0.05%.
Fase dif:	0,13 grados.
Rel s/r :	73 db.
Factor k:	<0,05%
Ancho de banda audio:	100 khz -0.7db.
Rel s/r audio:	77 db no balanceada

Dist armon audio + ruido:	0,031%.
2º armónico:	0,02%.
Control:	pulsadores, rs-232, rs-485.
Dimensiones:	19" (an), 7" (pro) 1u (al) montaje en rack.
Alimentación:	230 vca, 50/60 hz, (115 vca u.s.a.) 12 va. máx.
Peso:	2,7 kg (6 lbs.)

2.6.2 SOFTWARE DE PROGRAMACION

Para programar el switch, se utiliza el software, K-Router™



Figura 2.15. Software K-Router

2.7 SWITCHER AUDIO SOUNDWEB 3088 LITE



Figura 2.16. Switcher Audio Soundweb 3088 Lite

2.7.1 ESPECIFICACIONES

MODELO:	EZP-S6M-R
Área de display:	4.72"x3.5" (119.4x88.9 mm)
Píxeles:	320x240
Vida del display:	140 nits/50,000 hours
Cpu:	Motorola Coldfire 32-bit CPU (40 MHz)
Alimentation:	24VDC (20-30VDC operating range), 1.2A switching
Temperatura de operación:	0 a 45°C (32 a 113°F)
Temperatura de almacenamiento:	-20 a 60°C (-4 a 140°F)
Memoria:	256KB Sistema RAM solo memoria
Comunicación:	PLC port: RS-232/RS-422/RS-485 15-pin D-sub (hembra) Download/program port: RS-232/RS-422/RS-485 9-pin D-sub (hembra)
Dimensiones:	6.145"x8.048"x2.433" (156.078x204.407x51.786mm)
Puertos de control:	8 entradas y 8 salidas
Voltaje de control :	0 a 4.5v
Impedancia de control:	4.7kOhms a +5V (2-wire mode) >1MOhm (3-wire mode)
Salida de voltaje:	0 o +5V sin carga
Impedancia de salida:	440 Ohm
Voltaje de operación:	85-270V AC, 50/60Hz

2.7.2 SOFTWARE DE PROGRAMACION



Figura 2.17. Soundweb Designer.

EL software utilizado para la programación de este equipo es el Soundweb Designer. La interfaz es muy sencilla de utilizar, para modificar los diferentes parámetros de entrada y salida que se necesita utilizar.

2.8 PROYECTORES VPL-CX86



Figura 2.18. VPL-CX86

2.8.1 ESPECIFICACIONES

BRILLO DE IMAGEN	3000 ANSI lúmenes
Brillo de la imagen (reducido)	2200 ANSI lúmenes
Tamaño de la imagen	1.02 m - 7.62 m
Distancia de proyección	1.2 m - 10.4 m
Resolución	1024 x 768 (nativo) / 1400 x 1050 (comprimido)
Formato de pantalla	2.359.296 píxeles (1.024 x 768 x 3)
Velocidad sincronización máx.	92 Hz x 92 kHz
Tipo de lámpara	UHP 190 vatios
Ciclo de vida útil lámpara	2000 hora(s) / 3000 hora(s) (modo económico)
Características	Congelar imagen, Sony Air Shot
Formato vídeo analógico	SECAM, PAL, PAL-N, PAL-M, NTSC 4.43, PAL 60, NTSC 3.58
Señal vídeo analógica	RGB, S-Video, vídeo compuesto, componente vídeo
Formatos de vídeo de televisión digital	480p, 480i, 540p, 576i, 576p, 1080/60i, 720/60p, 1080/50i, 720/50p
Interfaces	1 x entrada para vídeo componente / RGB - HD D-Sub de 15 espigas (HD-15) 2 x entrada de la línea de audio –

	mini-conexión telefónica estéreo 3,5 mm 1 x USB - 4 PIN USB tipo B 1 x entrada S-Video - 4 PIN mini-DIN 1 x entrada de vídeo compuesto - RCA 1 x salida RGB - HD D-Sub de 15 espigas (HD-15) 1 x salida de la línea de audio – mini-conexión telefónica estéreo 3,5 mm 1 x RS-232C serie - D-Sub de 9 espigas (DB-9) 1 x entrada RGB - HD D-Sub de 15 espigas (HD-15)
<i>Voltaje necesario</i>	CA 120/230 V (50/60 Hz)
<i>Consumo eléctrico en funcionamiento</i>	280 vatios
<i>Temperatura de funcionamiento</i>	0 °C a 35 °C

2.9 TIMER TRUMETER



Figura 2.19. Timer Trumeter

2.9.1 ESPECIFICACIONES

Pantalla de cristal líquido., tres dígitos de 6,5 mm de altura indican el valor del tiempo. Indicadores de estados de modo y relé.

RANGOS DE TIEMPO:	0.2 - 99.9 Sec, 1 - 999 sec 0.01 - 9.99, 0.1 - 99.9, 1 - 999 min 0.01 - 9.99, 0.1 - 99.9, 1 - 999 hrs
Precisión: tiempo:	+50 -20ms o +-5%
Repetición:	+ - 0.3% del tiempo fijado
Vida útil:	6 años
Alimentación:	12 - 240VAC / DC ($\pm 10\%$)
Relé:	SPDT contactos libres de tensión
Rating:	250V AC @ 8A $\cos\phi = 1$ 250V AC @ 5A $\cos\phi = 0.4$ 30V DC @ 8A
Tiempo de respuesta:	<20ms
Vida útil estimada:	Con carga resistiva de 8A , 100,000 operaciones Con carga resistiva de 2A , 1,000,000 operaciones
Temperatura de operación:	-10°C a +60°C
Temperatura de almacenamiento:	-20°C a +70°C

CAPITULO III

DISEÑO DEL SISTEMA

3.1 SISTEMA DE CONTROL

El aula posee sistemas independientes de iluminación, video y audio, es decir son sistemas que funcionan con diferentes métodos de control. El diseño del sistema de control para el aula de ésta sala se basa en concentrar todos estos sistemas en uno solo.

3.2 UBICACIÓN DE EQUIPOS

El primer análisis a realizar es ubicar los equipos finales a controlar en el aula. La figura 3.1 muestra el detalle de ubicación del panel de contactores (T-1, encendido y apagado de los circuitos de luminarias), los proyectores con su rack de video-audio y por último el escritorio del expositor.

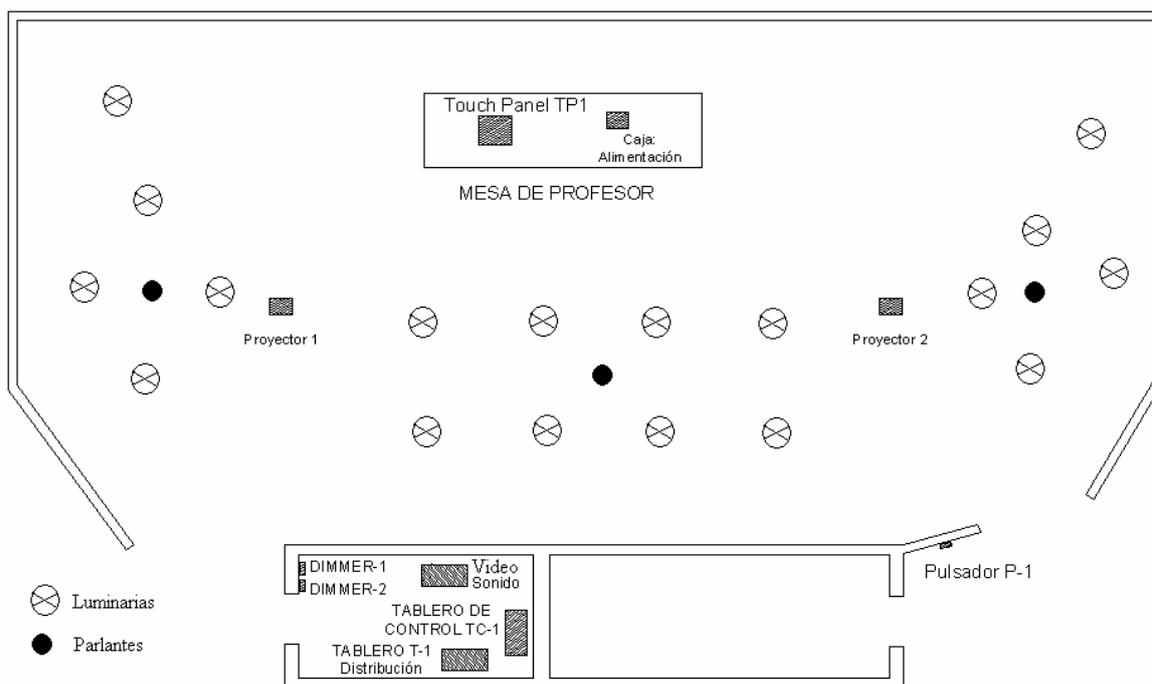


Figura 3.1. Vista Superior Aula IDE

En la figura se encuentra descrito el destino final del tablero de control (TC-1), en el cual se alojará todos los elementos de control descritos en el anterior capítulo, los cuales se utilizarán para el respectivo control del aula. Además, el diseño consiste en utilizar un touch panel donde existirá las opciones para manipular el sistema, éste se ubicará en la mesa del expositor o profesor por ser el lugar más óptimo para manipular en todo el aula.

3.3 CONEXIONADO EQUIPOS

Primeramente se debe comprender como se desea realizar el control de todos los sistemas. En la Fig. 3.2 se muestra que el PLC es el dispositivo central de todo el proceso. Este debe ser capaz de manipular los proyectores mediante señales IR, a los sistemas de iluminación (señales discretas) y por último a los dispositivos de audio y video (comandos seriales). El touch panel es donde el operario (profesor/expositor) puede elegir la acción deseada siendo el PLC el controlador a ejecutar la instrucción.

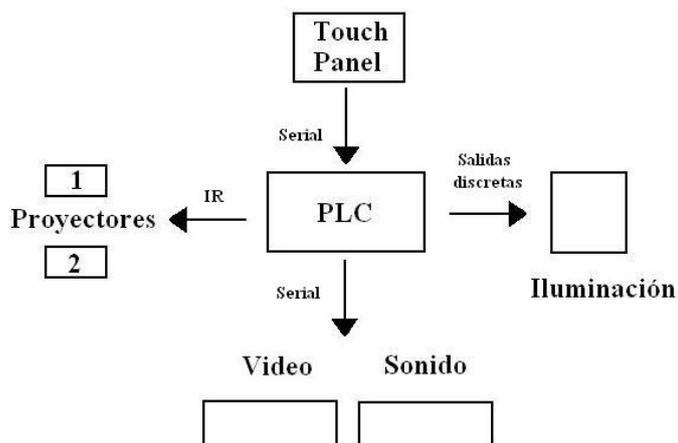


Figura 3.2. Diagrama de bloques de conexión.

Ahora, a continuación se va a describir como se encuentra finalmente la arquitectura:

El PLC a utilizar es EZPLC-D-32-0, éste posee dos puertos de comunicación. El puerto 1 es un RS232 y el puerto 2 es un RS422 con protocolo Modbus ASCII (maestro). El primer puerto nos sirve para programación y comunicación con la pantalla EZP-S6M-R. El uso del puerto 2 se describirá más adelante.

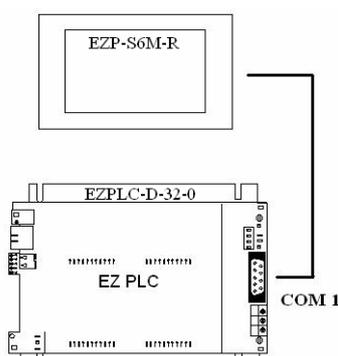


Figura 3.3. Conexión PLC - HMI

Para poder manipular el tablero de contactores necesitamos salidas discretas. Para eso dos módulos de 12VDC de salida EZIO-8DCOP (8 salidas sourcing) nos dará la señal que activará los relés de interfase (C10-A10X/12VDC) y éstos finalmente al panel de contactores (T-1).

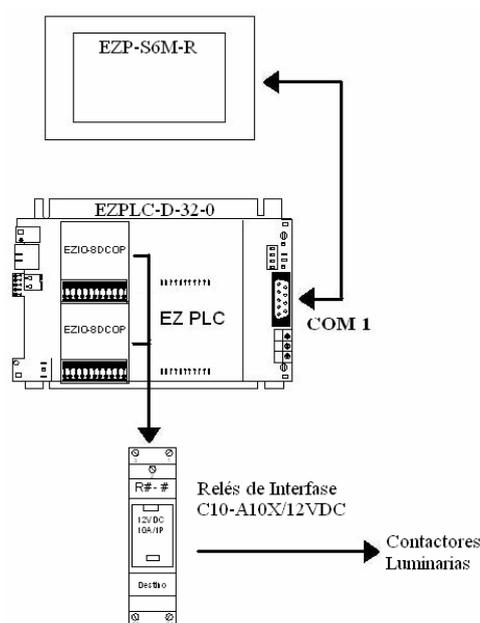


Figura 3.4. Conexión Salidas Digitales

Para las señales infra-rojas se necesita dispositivos de control intermedios entre el PLC y el proyector debido que el EZPLC-D-32-0, no posee salidas IR. Por tal motivo se va utilizar los siguientes elementos de la línea Applied Digital ®:

- Ocelot (Dispositivo de control modular)
- Adicon SECU16IR (Dispositivo con 16 salidas Infra-rojas)
- Bobcat (Sistema de control para señales seriales)

Ocelot es el corazón del sistema de control modular de la línea Applied Digital ® y éste posee dos puertos de comunicación. Uno es RS232 que maneja Modbus ASCII para fines de control externo (esclavo) y el segundo es RS485 con dos terminales tipo tornillo que manejan el protocolo serial ADNET propio de la

marca. Por medio de este último, maneja el protocolo que activa las salidas IR del dispositivo ADICON y además a los dispositivos BOBCAT que envían una señal serial Modbus ASCII.

Es decir, que mediante el uso correcto del Ocelot, nosotros podemos manipular la señales IR para los proyectores y enviar las tramas para manipular los swtches de video y audio.

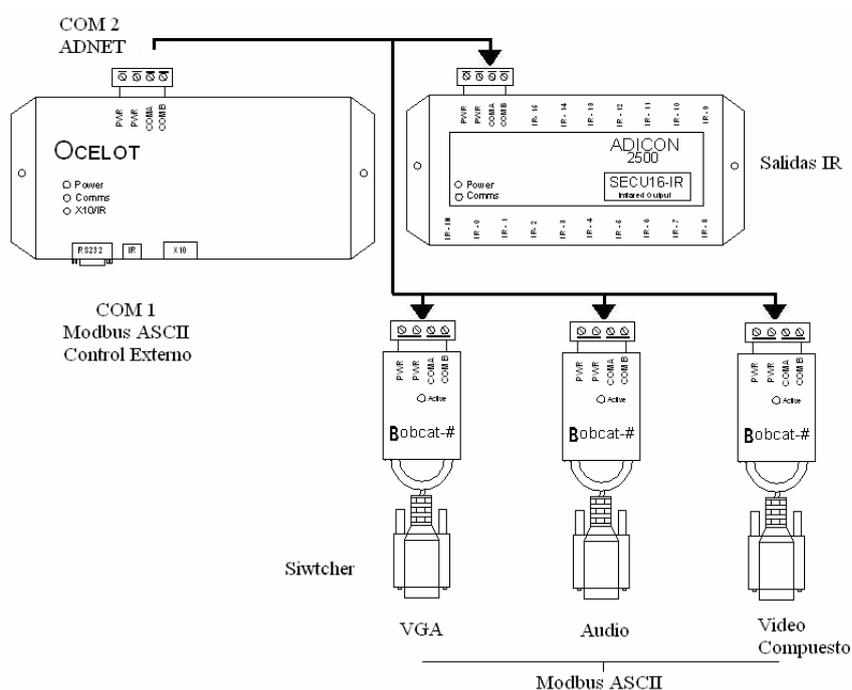


Figura 3.5. Conexión Ocelot, SECU16IR, Bobcat

Ahora, para poder implementar este lado del control que comprende la red ADNET (Señal IR y Serial) con el PLC debemos comunicarnos con el puerto Modbus ASCII RS232 del equipo Ocelot. Pero se debe tomar en cuenta que el puerto libre disponible de PLC es un RS422. Por tal motivo necesitamos un adaptador de la red RS422 a RS232. El elemento SNA10-A es aquel que solucionará este inconveniente. Así de esta forma mediante la señal que envíe el puerto 2 del PLC podemos manipular el dispositivo Ocelot y éste a los módulos IR y seriales.

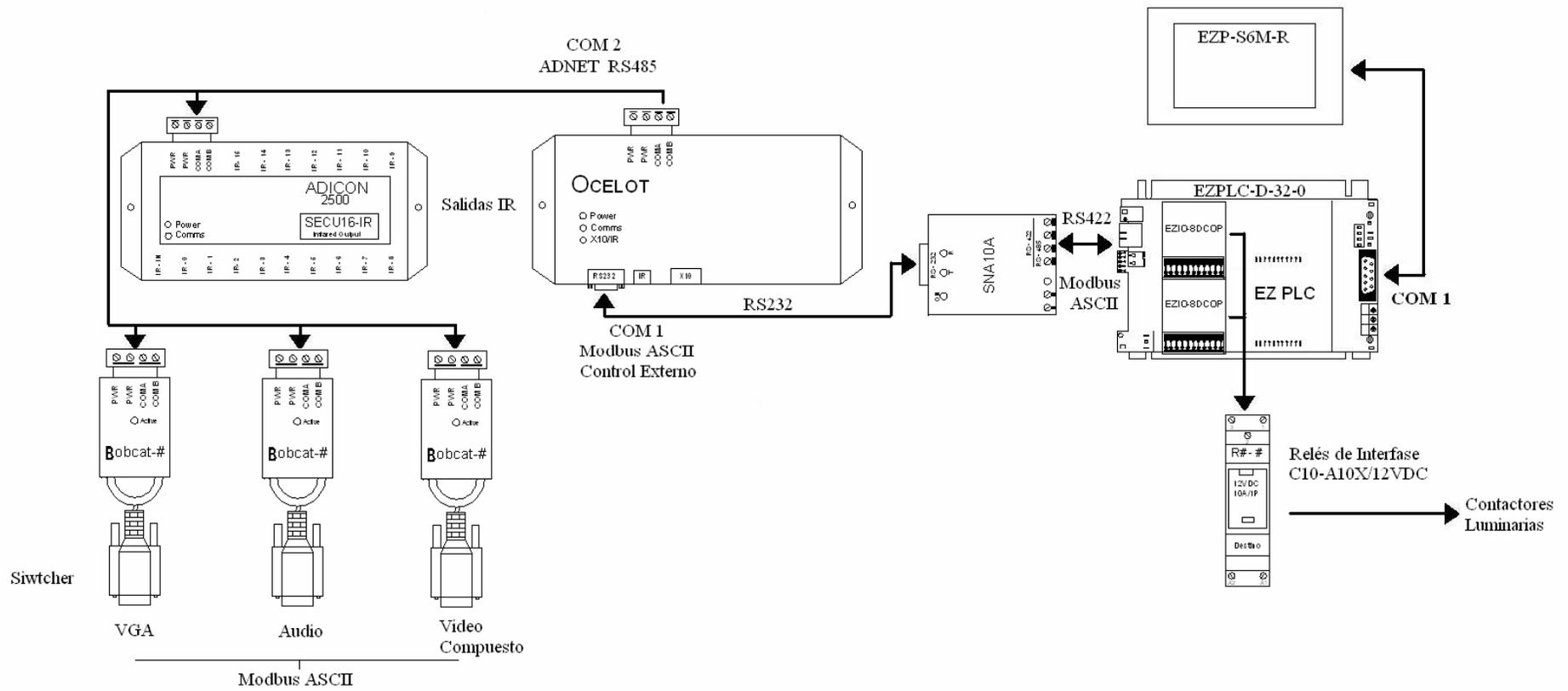


Figura 3.6. Diagrama General de Interconexión de Equipos

3.4 DIAGRAMAS.

Los diagramas eléctricos de conexión de toda la Aula IDE, se encuentran desarrollados en la sección Anexos.

CAPITULO IV

CONECTIVIDAD ENTRE EQUIPOS

4.1 ANÁLISIS DE EQUIPOS

En este capítulo se analizará el medio de comunicación entre los dispositivos así como el protocolo a manipular donde fuese necesario.

4.2 PLC – TOUCH

4.2.1 PROTOCOLO

Debido que tanto el PLC como el Touch panel pertenecen a la misma marca EZAutomation® el protocolo de comunicación es un código cerrado (RS232) y no abierto como Modbus, así que no se puede ahondar en el tema del protocolo entre estos equipos.

Por tal motivo en el momento de iniciar el proyecto para el touch panel solo se debe elegir el modelo del PLC a comunicar para poder trabajar correctamente.

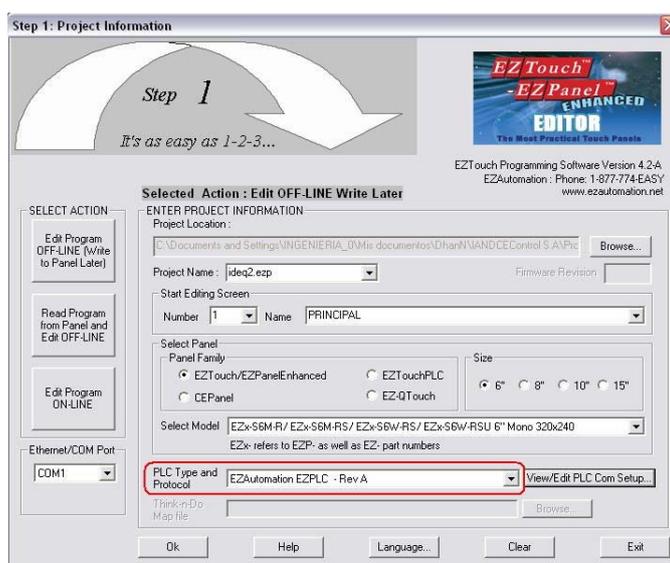


Figura 4.1. EZ Touch Editor

4.2.2 CONFIGURACIÓN DE CONEXIÓN.

Los puertos de comunicación a utilizar en el EZPLC–D–32–0 es el puerto 1 (DB9 - hembra) y en el touch panel EZP-S6M-R el puerto 2 (DB15 – hembra), con la siguiente configuración.

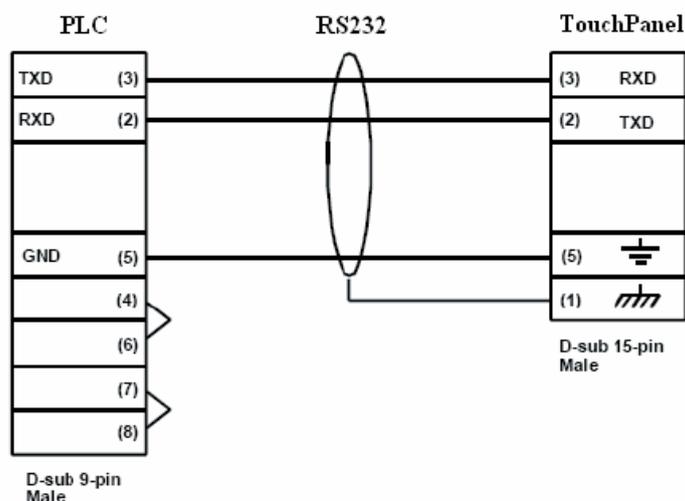


Figura 4.2. Cable de Comunicación PLC – HMI

4.3 PLC – OCELOT

4.3.1 PROTOCOLO

Como se ya analizado anteriormente el puerto a utilizar para comunicación entre el dispositivo de control Ocelot y el PLC es el puerto 1 (RS232) y el puerto 2 (RS422) respectivamente. Todos estos puertos manejan protocolo Modbus ASCII.

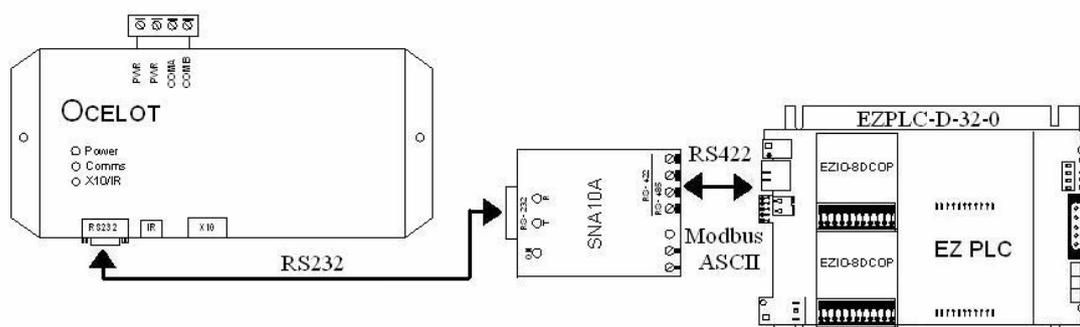


Figura 4.3. Protocolos de Comunicación OCELOT – EZ PLC

Como se detalló en el anterior capítulo para poder conectar estas dos redes con medios diferentes (RS232 y RS422) se necesita un adaptador de red de RS232 a RS 422 (SNA10A).

De tal forma que se puedan intercambiar información entre los dos dispositivos.

Entonces el siguiente paso a seguir es conocer cual es el protocolo a seguir para poder manipular las variables internas del Ocelot, de tal manera se pueda enviar datos del PLC (maestro) hacia el esclavo.

Analizando el “CPU-XA Protocol” (Ver Anexos) se determina que la manera de realizar lo deseado es usando el modelo de escribir una variable que se detalla de la siguiente forma:

- **Enviar.-** 8 Bytes Binarios

<200> <41> <vnum> <LSB data> <MSB data> <0> <0> <csum>

- **Recibir.-** 3 Bytes de cabecera

<6><0><6>

- o **Vnum.-** El número de la variable a modificar (0 – 63)
 - 0 – 60 Variables de regular programación.
- o **LSB data.-** El menor Byte de los 16 bits de dato
- o **MSB data.-** El mayor Byte de los 16 bits de dato
- o **Csum.-** la suma de 8-bit de 200 + 41 + vnum + LSB + MSB

Con esta trama podremos modificar las variables internas del Ocelot, y con éstas realizar la instrucción deseada según la programación del equipo.

4.3.2 CONFIGURACIÓN DE CONEXIÓN.

El conexionado entre el PLC, SNA10A y Ocelot se detalla en el siguiente gráfico Fig. 4.4. Las conexiones se realizan desde el TD (transmite data) hacia los pines RD (relieve data).

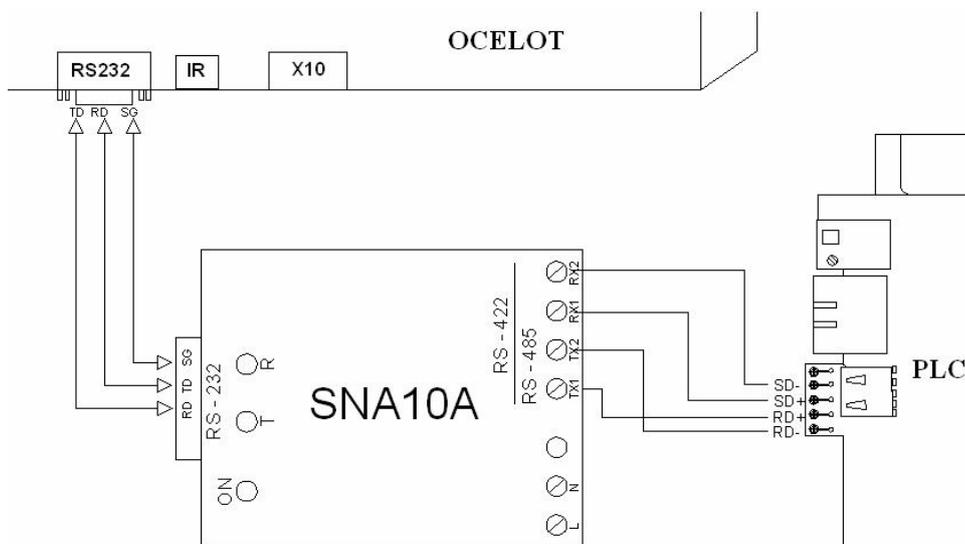


Figura 4.4. Cable de Comunicación OCELOT - PLC

4.4 OCELOT - SECU - 16IR - ASCII BOBCAT

4.4.1 PROTOCOLO

El protocolo que se desarrolla en esta red es un protocolo cerrado llamado ADNET el cual por políticas de la empresa no se posee ningún detalle de la misma.

4.4.2 CONFIGURACIÓN DE CONEXIÓN

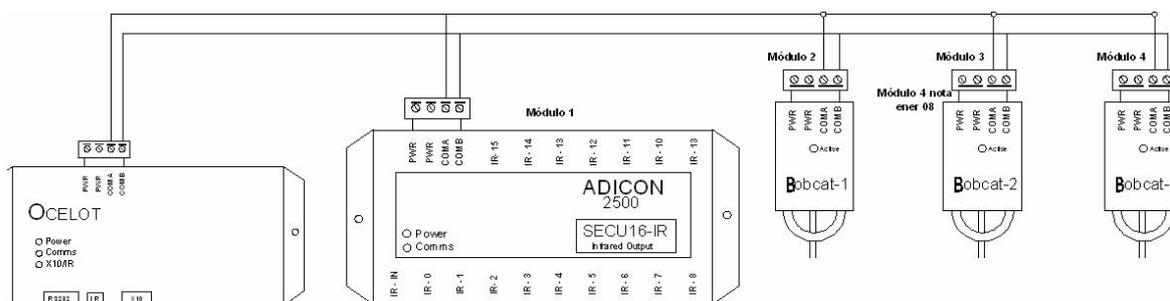


Figura 4.5. Cable de Comunicación OCELOT – SECU16IR - Bobcat

Todos estos dispositivos 4 pines los cuales dos (PWR) son de alimentación. Los dispositivos son de alimentación de 24VDC/VAC. Los pines restantes son para la red de comunicación. La conexión es tipo serie, todos los pines de COM A están conectados continuamente así como los de COM B.

4.5 BOBCAT 1–KRAMER VS-5X5, ACII BOBCAT 2–KRAMER VP-4X4

4.5.1 PROTOCOLO

En esta parte del sistema es la que enviará la trama de datos que cambiara la fuente de entrada del Proyector 1, 2 y el dvd y enviará esta señal hacia los proyectores.

El VS-5x5 y el VP 4x4 son compatibles con el protocolo 2000 de la marca Kramer. Este protocolo de comunicación RS-232 usa 4 bytes de información detallados más adelante.

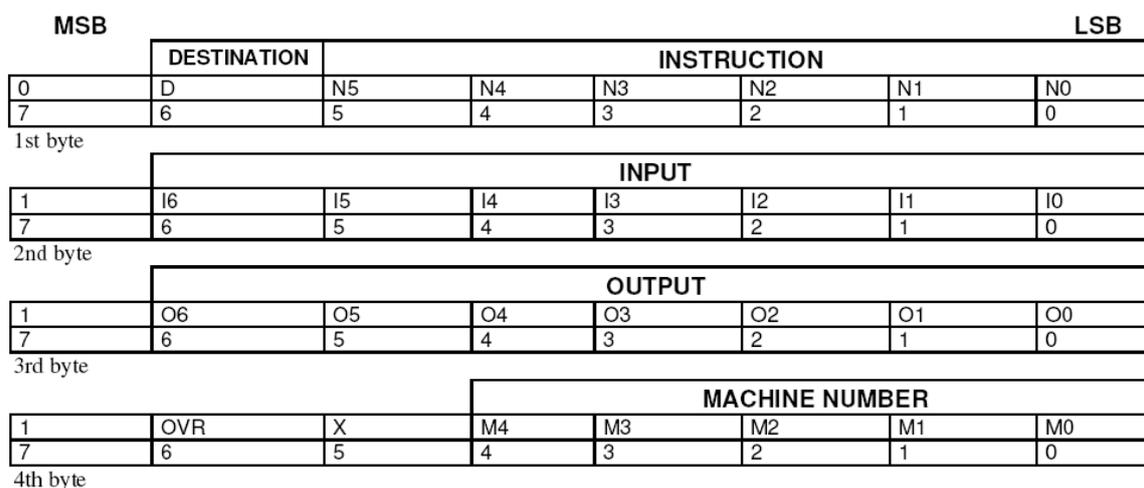


Figura 4.6. Protocolo de Comunicación Kramer

Primer Byte:

Bit 7 – Definido como 0.

“Destinación” – D

0- Para enviar información a los swithers (del PC)

1- Para enviar a la PC (de los swithers)

N5...N0 – “Instrucciones”

Segundo Byte:

Bit 7 – Definido como 1.

I6...I0 – “Entrada”

Tercer Byte:

Bit 7 – Definido como 1.

O6...O0 – “Salida”

Cuarto Byte:

Bit 7 – Definido como 1.

Bit 5 – No importa

OVR – Número de máquina override.

M4...M0 – Número de Máquina.

4.5.2 CONFIGURACIÓN DE CONEXIÓN.

La conexión entre el ASCII Bobcat y los switchers se describe en el siguiente gráfico.

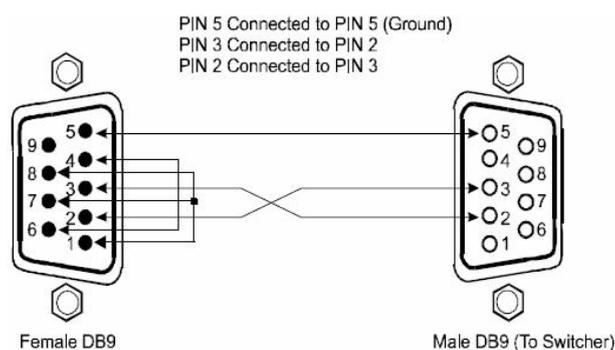


Figura 4.7. Cable de Comunicación Bobcat - Kramer

4.6 ASCII BOBCAT 3 – SOUNDWEB 2088LITE

4.6.1 PROTOCOLO

El equipo Soundweb es aquel que va administrar el sonido del aula, como por ejemplo subir y bajar el volumen, mute y la selección de la fuente.

El protocolo de comunicación para poder modificar sus variables se encuentra descrito a continuación.

RAW_MSG <SoundWeb Message>

El formato del Soundweb Message es el siguiente.

<Handle> <Method> <Value>

Donde:

Handle: (32 bit) es el identificador del proyecto que el mensaje es enviando/recibiendo.

Method: (32 bit) es el método del objeto que va a hacer modificado.
(El método es un valor que el programa del Soundweb genera al bloque de la instrucción en el momento de la programación. Es decir la acción de subir el volumen debe primero ser programada con las diferentes ganancias y filtros, cuyo bloque de instrucción genera un valor conocido como método.)

Value: (16 o 32 bit) es el nuevo valor del método.

4.6.2 CONFIGURACIÓN DE CONEXIÓN.

La conexión entre el ASCII Bobcat 3 y el Soundweb se describe en el siguiente gráfico.

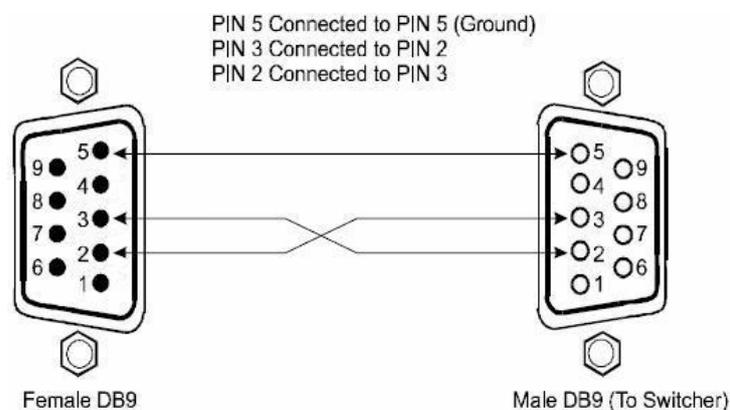


Figura 4.8. Cable de Comunicación Bobcat - Soundweb

4.7 SECU-16IR – PROYECTORES

4.7.1 SECU-16IR

La señal que se envía desde el dispositivo SECU-16IR hacia los proyectores es una señal infra-roja. Es decir que la señal de transporte desde el SECU-16IR hasta el led emisor de la señal, el cual debe estar ubicado frente al led receptor que posee el proyector.

4.8 PLC – SISTEMA DE ILUMINACIÓN.

4.8.1 SALIDAS

El sistema de Iluminación se controla mediante salidas digitales que van hacia los relés de interfase. Los relés de interfase serán los que activaran o desactivarán el panel de contactores que pertenece a los circuitos de iluminación.

4.9 ARQUITECTURA GENERAL

La arquitectura general ya se encuentra detalla en el capítulo anterior, pero a continuación se mostrará la arquitectura con sus diferentes conexiones.

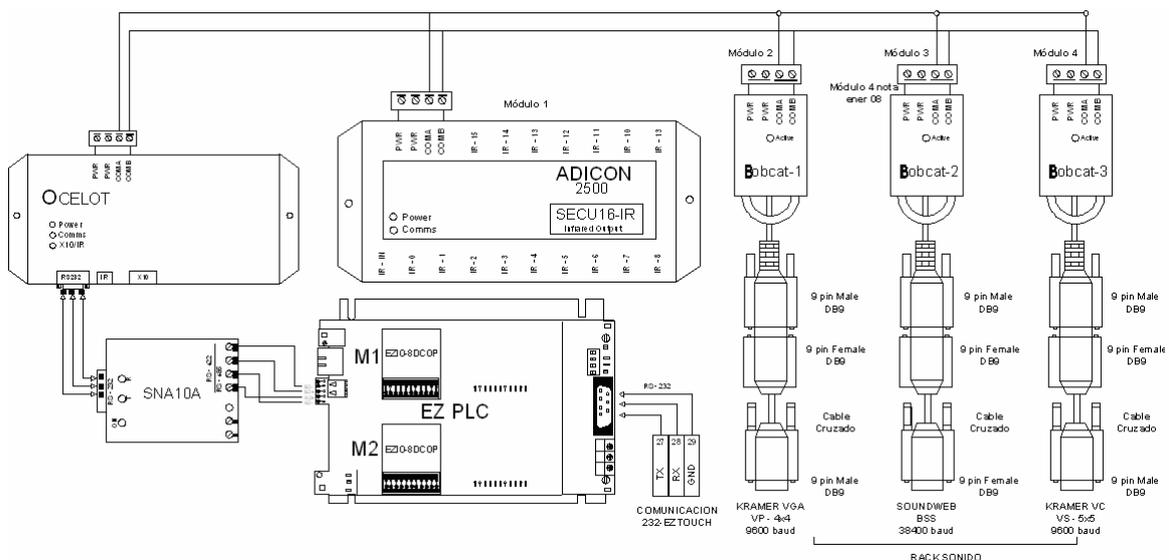


Figura 4.9. Diagrama General de Interconexión.

CAPITULO V

INGENIERIA DE DESARROLLO

5.1 INGENIERÍA DE DESARROLLO

El lenguaje de programación que se utiliza es tipo ladder, y el software o la interfase de programación es el EZPLC Editor detallado en capítulos anteriores.

El nombre del archivo sobre el que se trabajo es el ide08.lad. Y el programa completo se encuentra detallado en los anexos. Primeramente se debe configurar los módulos de salidas que se van a colocar en el PLC. Para eso, en el EZPLC Editor se debe seleccionar el tipo de PLC a utilizar.

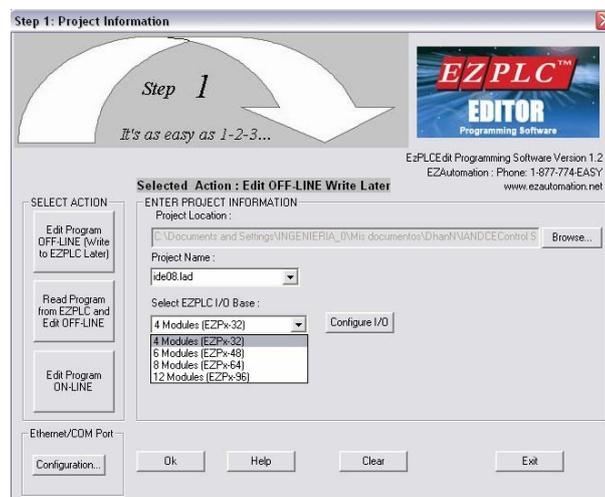


Figura 5.1. EZPLC Editor

Es decir que la parte tanto de iluminación, audio y video están relacionados a variables de activación declarados tanto en la pantalla como en el PLC.

Con este conocimiento previo podremos empezar a detallar el programa.

5.2.1 ILUMINACIÓN

El diseño a implementar para controlar las luminarias es mediante salidas digitales o señales discretas. Debido fundamentalmente que los circuitos de luminarias se manejan mediante contactores y éstos por los relés del tablero.

Se debe tomar en cuenta que la forma de manipular las diferentes escenas es mediante el touch panel. Pero antes se debe definir la variable a utilizar en el PLC, y por supuesto la misma que se va a modificar en la pantalla.

Para ello debemos declarar la variable (EZPLC Editor) en la sección del Menú opción Setup y luego TagDatabase.

Declaramos el nuevo tag (Etiqueta) llamado "ILUMINACION", de tipo SIGNED_INT_16 (Entero con signo de 16bits) y por último con la dirección R1.

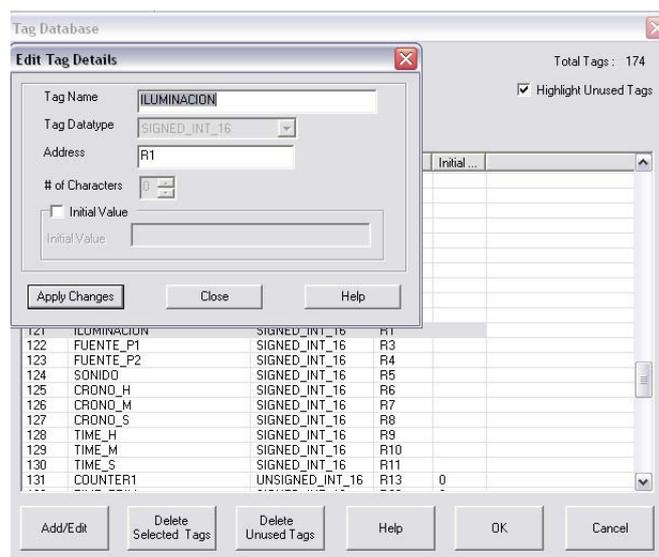


Figura 5.3. Tag Data Base

Este variable será la que se manipulará dentro de la pantalla táctil en orden de seleccionar la escena. La lógica radica que esta variable debe variar entre los siguientes valores.

Escena	(Variable ILUMINACION)
OFF	1
Receso	2
Proyección	4
Conferencia	8
Full	16

Tabla 5.1. Escenas de Iluminación

Debido que esta variable varía entre estos valores según la selección de la escena, se debe utilizar una instrucción de comparación. Con este bloque se podrá comparar la variable ILUMINACION con los diferentes valores que se muestran en la tabla y de esta forma realizar la respectiva lógica.

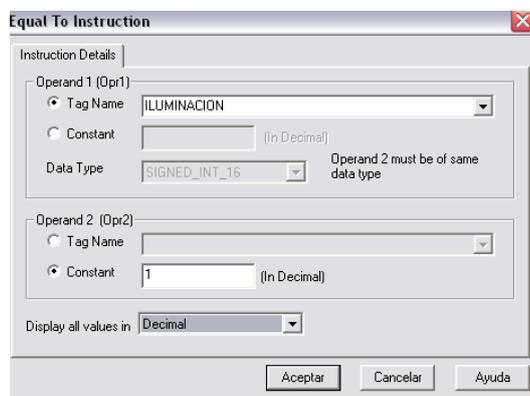


Figura 5.4. Instrucción “Igual a”

Como se muestra en la Fig. 5.5 las diferentes comparaciones activan bobinas de las escenas, las cuales activan a su vez las salidas correspondientes.

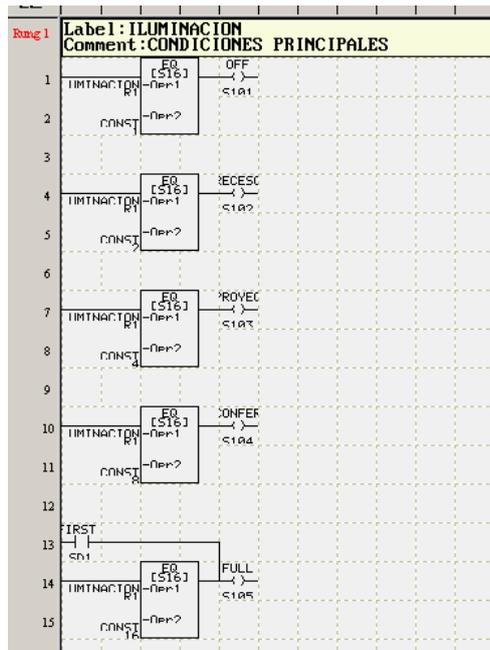


Figura 5.5. Iluminación secuencia Ladder

5.2.2 CONDICIONES DE ESCENAS

En este bloque, se puede observar, las luminarias específicas que son activadas, el momento que se activan los distintos ambientes. Para esto, en la siguiente se encuentra detallada la secuencia.

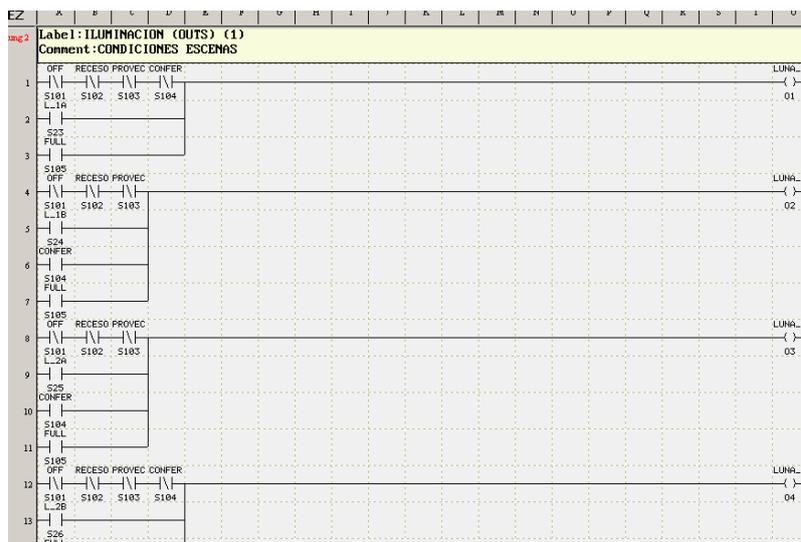


Figura 5.6a Ladder Escenas de Iluminación Ladder

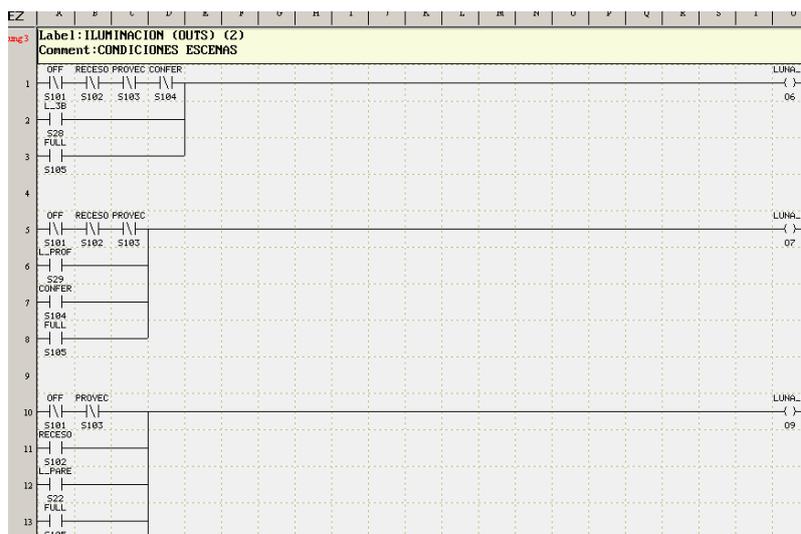


Figura 5.6b Ladder Escenas de Iluminación Ladder

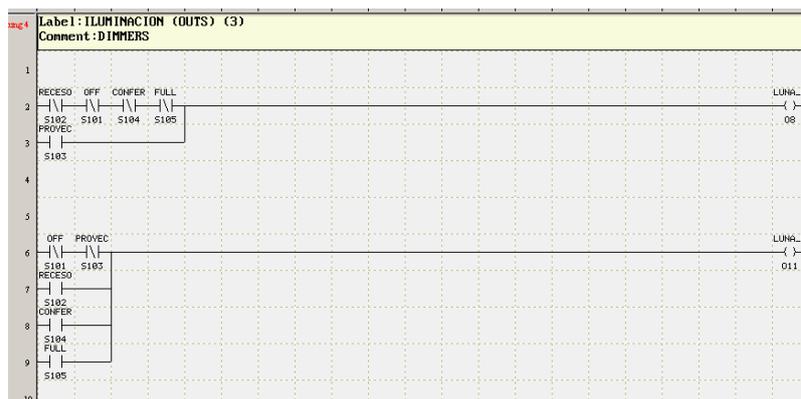


Figura 5.6c Ladder Escenas de Iluminación Ladder

La descripción de cada luna y su detalle dentro del aula se pueden observar en los diagramas eléctricos en los anexos. Ahora mediante esta tabla se pueden programar las diferentes escena tomando en cuenta su respectiva validación, es decir que ninguna escena afecta a la otra. En la figura 5.6a, 5.6b y 5.6c se puede apreciar como se realiza las diferentes escenas mediante la utilización de lenguaje ladder.

Circuitos de Iluminación	OFF	Receso	Proyección	Conferencia	FULL
LUNA 1A					X
LUNA 1B				X	X
LUNA 2A				X	X
LUNA 2B					X
LUNA 3A				X	X
LUNA 3B					X
LUNA Profesor				X	X
LUNA Pared		X		X	X
LUNA Pizarrón		X		X	X
LUNA Pasillo Dimmer			X		X
LUNA Pizarrón Dimmer		X		X	X

Tabla 5.2. Secuencia Escenas de Iluminación

5.2.3 RELOJ

El profesor además de poseer el control de iluminación de toda la sala, tendrá la oportunidad de controlar el tiempo de su clase mediante la asignación de tiempos predeterminados o a criterio del profesor.

Esto ayuda a cronometrar la clase con el fin de desarrollar toda la materia o el tema a exponer observando el tiempo en la pantalla táctil.

Para poder desarrollar lo deseado en el PLC se debió ocupar una variable interna que genera un pulso cada décima de segundo. Es decir que se encuentra encendida una décima y queda apagada la siguiente décima de segundo. Este contacto abierto "SD2" va a hacer nuestra base de señal para generar nuestro reloj interno. Los pulsos generados le enviamos a un contador de tal forma que al contar 6 veces nos indicará que ha transcurrido 1 segundo de tiempo. Con esta

base se puede empezar a trabajar en el reloj interno del PLC y por ende generar el tiempo de clase. En la figura 5.7 se muestra como se da la señal de inicio para empezar el respectivo conteo y además mediante el bloque “Move Data” se realiza el enceramiento de la señal de reloj.

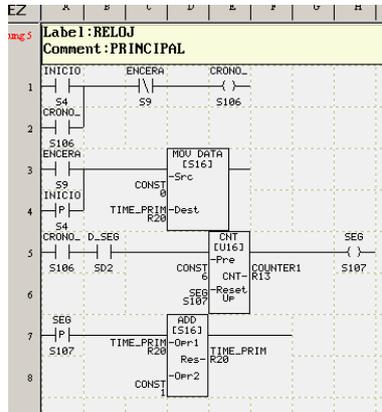


Figura 5.7. Cálculo Segundos Ladder

Ahora ya generado nuestra señal base de reloj debemos realizar el cálculo de la señal de reloj de clase. Si realizamos una división por 3600 a nuestro acumulador de segundos (tiempo base) nos dará como resultado un valor en horas. Es decir que realizamos la relación de una hora es equivalente a 3600 segundos. También realizamos otra vez la misma operación pero lo que se va utilizar es el módulo como registro para realizar una división por 60 obteniendo minutos. Finalmente con este resultado obteniendo también su modulo se obtiene el registro segundos.

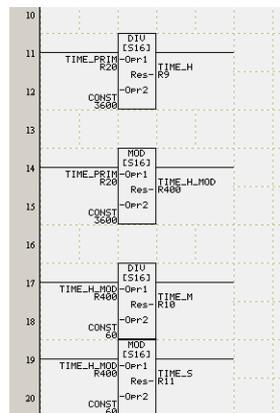


Figura 5.8. Cálculo hora de Clase Ladder

Con esta operación como se muestra en la figura 5.8 ya podemos contar con el reloj interno en nuestro PLC. Ahora se debe trabajar en los tiempos predefinidos los cuales mediante la comparación de los registros de tiempos, ya detallados anteriormente, podremos completar el tiempo de clase.

Los tiempos predefinidos consiste en unos registros preasignados, los cuales se van a escribir en nuevos registros estáticos, pero los cuales sirven para la comparación final. Esta comparación es la que mostrará el final de la clase.

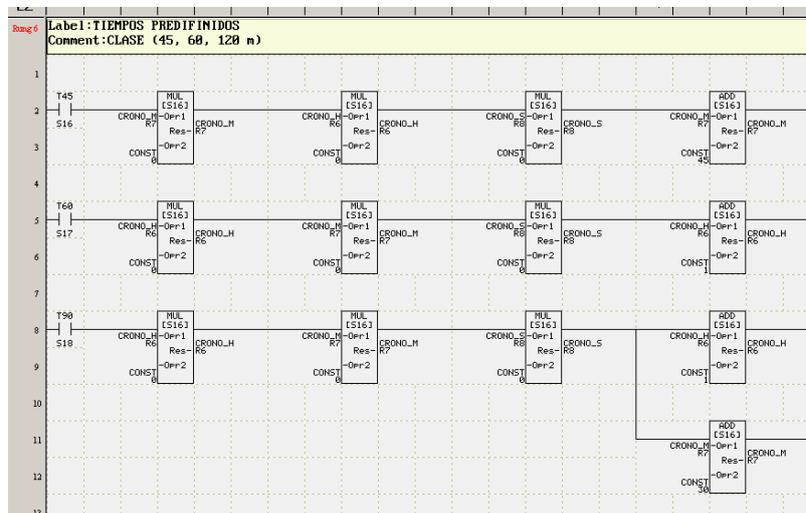


Figura 5.9. Tiempos predeterminados Ladder

Los tiempos preasignados son:

Tiempos (min.)
45
60
90
120

Tabla 5.3. Tiempos Predeterminados

Una vez elegido el tiempo predefinido se puede incrementar o decrementar esta valor. Aumentando en una relación de cinco minutos se puede ajustar el tiempo a necesidad del profesor. La lógica consiste en una suma en los registros con una validación que a partir de 55 minutos se incremente una hora y el registro de minutos se vuelvan cero, y en el valor de 0 minutos al decrementar se reduzca una hora y los minutos vayan a cincuenta y cinco minutos.

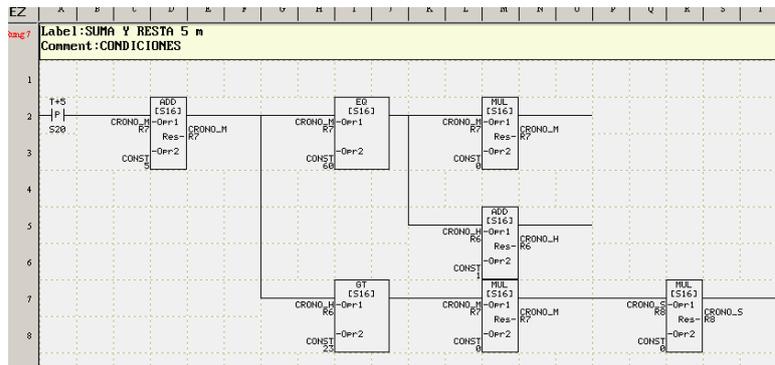


Figura 5.10. Suma y Resta Tiempo adicional Ladder

Por último, antes de finalizar la clase se generará una señal audible mostrando que la clase está por terminar. A esta función se lo conocerá como pre-alarma. Está diseñado a generar una señal audible antes de cinco, diez o el tiempo en minutos que seleccione el profesor.

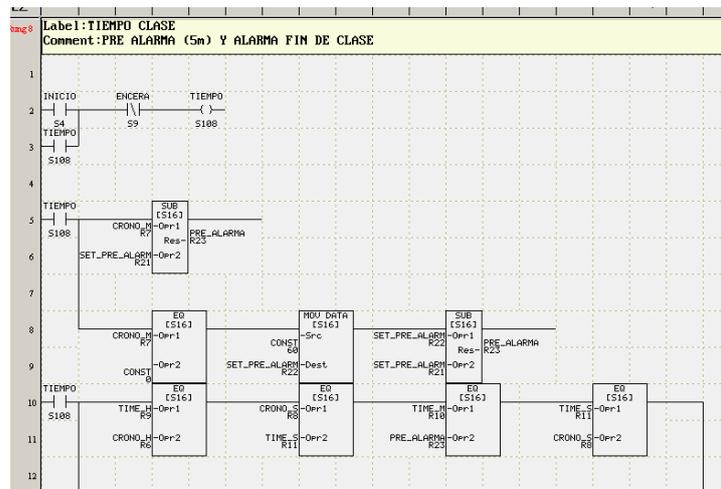


Figura 5.11. Pre alarma Ladder

5.2.4 PROTOCOLOS INFOCUS

Se debe recordar que en la arquitectura realizada tenemos al PLC comunicado, mediante comunicación ASCII, con nuestro dispositivo Ocelot. El cual mediante su protocolo especial envía instrucciones hacia el ADICON IR y los módulos Bobcat. Fig. 5.12 y 5.13

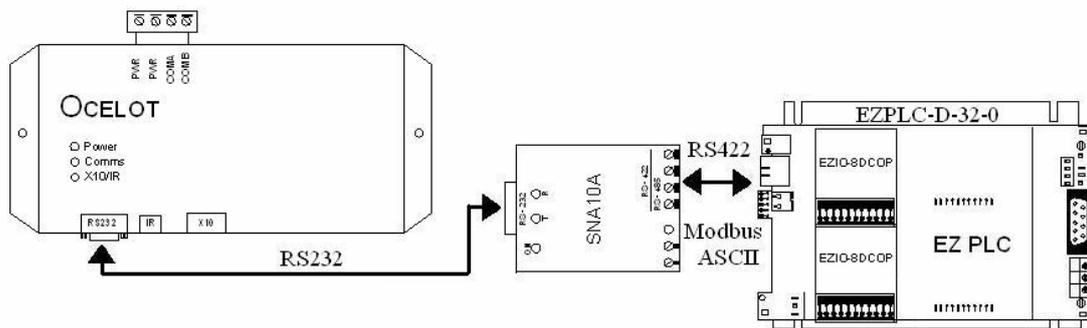


Figura 5.12. Interconexión Ocelot - PLC

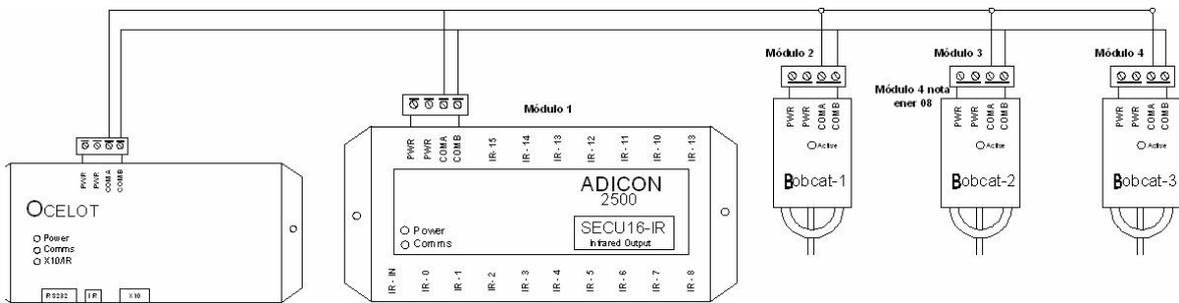


Figura 5.13. Interconexión Ocelot – SECU16IR - Bobcat

Ahora, como se desea manipular los infocus ubicados en la parte superior de la aula, se debe utilizar una señal IR (Infrared). Esta señal simulará la señal emitida por el control remoto que pertenece a la marca de infocus a utilizar.

Debido que el Ocelot posee una entrada IR, se puede enviar la señal IR desde el control remoto de los infocus hacia la entrada del Ocelot, de esta manera podremos grabar esta señal para después emitirla por medio del ADICON IR.

En el lenguaje de programación nos dirigimos hacia la opción Comms/Attach to Controller para visualizar la ventana de programación Infrared. Fig. 5.14.

Aquí en la opción Infrared seleccionamos la opción Aprender señal Infrared, la misma que nos ayuda a guardar la señal y colocarlo en un espacio de memoria específica. Fig. 5.15

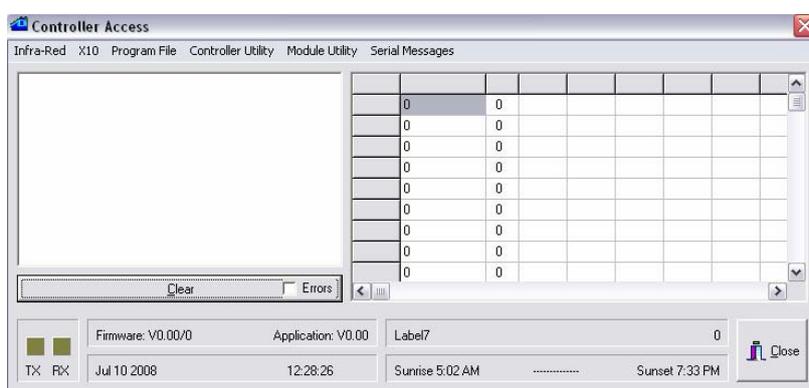


Figura 5.14. Interfaz de programación Ocelot

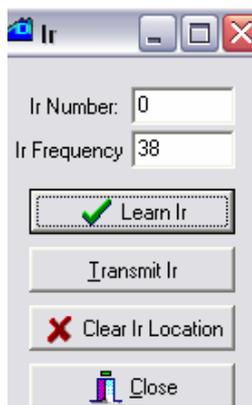


Figura 5.15. Grabador de señales IR

Como se muestra en la figura se debe designar la frecuencia que es 38 para todas las señales, y además el número IR.

En la siguiente tabla se muestra el espacio de memoria (número IR) designado y a que opción corresponde.

Número IR	Aplicación
1	Proyector 1 ON/OFF
2	Proyector 1 Blanqueo
3	Proyector 2 ON/OFF
4	Proyector 2 Blanqueo
5	Proyector 1 y 2 Cambio de Entrada VC/VGA

Tabla 5.4. Registros IR

Con estas señales respectivamente grabadas se puede realizar la lógica en el PLC. Se debe enviar el protocolo correspondiente a un comando IR remoto. Es decir que mediante la instrucción enviada desde el PLC el controlador Ocelot enviará la señal IR por medio del dispositivo ADICON IR.

El protocolo a enviarse corresponde al siguiente formato:

Comando IR remoto

- **Enviar.**- 8 Bytes Binarios

<200> <92> <mnum> <znum> <Irlo> <Irhi> <0> <csum>

- **Recibir.**- 3 Bytes de cabecera

<6><0><6>

- **mnum.**- La dirección del SECU16IR/ADICON IR (1 – 128)
- **znum.**- La zona específica 0-15
- **Irlo.**- El valor menos significativo de IR a enviar
- **Irhi.**- El valor mas significativo de IR a enviar
- **Csum.**- la suma de 8-bit de 200 + 92 + nnum + Irlo + Irhi

5.2.5 PROGRAMACIÓN LADDER

En la programación ladder del EZPLC se debe declarar para enviar la respectiva instrucción por medio de comunicación al dispositivo Ocelot.

Las instrucciones a enviar están descritas a continuación, se debe recordar que las variables a activar corresponden a la tabla 5.4:

Encendido Proyector 1:

```
<200> <92> <mnum> <znum> <IRlo> <IRhi> <0> <csum>
<200> <92> <1> <1> <1> <0> <0> <295> Valor Decimal
<C8> <5C> <01> <01> <01> <00> <00> <27> Valor Hexadecimal
```

Blanqueo o Congelar Imagen Proyector 1:

```
<200> <92> <mnum> <znum> <IRlo> <IRhi> <0> <csum>
<200> <92> <1> <1> <2> <0> <0> <296> Valor Decimal
<C8> <5C> <01> <01> <02> <00> <00> <28> Valor Hexadecimal
```

Encendido Proyector 2:

```
<200> <92> <mnum> <znum> <IRlo> <IRhi> <0> <csum>
<200> <92> <1> <3> <3> <0> <0> <299> Valor Decimal
<C8> <5C> <01> <03> <03> <00> <00> <2B> Valor Hexadecimal
```

Blanqueo o Congelar Imagen Proyector 2:

```
<200> <92> <mnum> <znum> <IRlo> <IRhi> <0> <csum>
<200> <92> <1> <3> <4> <0> <0> <300> Valor Decimal
<C8> <5C> <01> <03> <04> <00> <00> <2C> Valor Hexadecimal
```

Cambio de Entrada VC/VGA:

<200> <92> <mnum> <znum> <IRlo> <IRhi> <0> <csum>
 <200> <92> <1> <1> <5> <0> <0> <301> Valor Decimal
 <C8> <5C> <01> <01> <05> <00> <00> <2B> Valor Hexadecimal

Con estas instrucciones a programar se debe trabajar con las instrucciones:

- Open Port
- Send Port
- Close Port

En la instrucción Open Port se debe configurar la velocidad y datos adicionales de comunicación los cuales se muestran en la Fig. 5.16. Además, en la opción “enviar caracteres al inicio” es donde se va a escribir el valor hexadecimal de la instrucción que se detalló anteriormente.

Es decir que al momento que esta instrucción se active a la vez de configurar el puerto enviará el protocolo con la instrucción deseada.

Activando al dispositivo Ocelot y éste a la vez enviará la señal IR a los infocus por medio del ADICON IR/SECU16 IR.

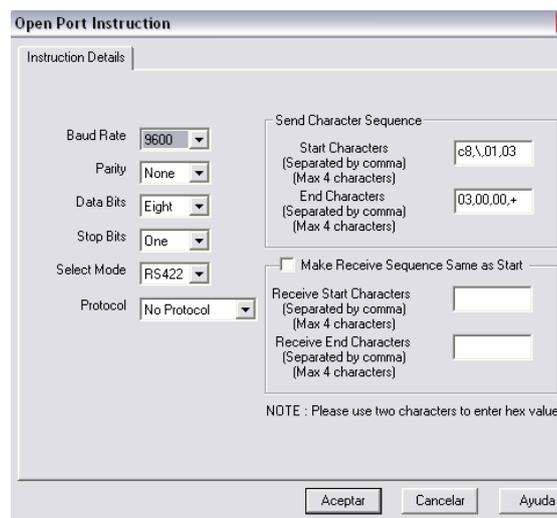


Figura 5.16. Instrucción “Open Port”

Luego la instrucción Send Port es aquella que habilita la opción de caracteres de inicio y los tags de control, y la instrucción Close Port tan solo cierra el puerto como su nombre lo indica sin ninguna configuración especial.



Figura 5.17. Instrucción " Send Port"

Los tags relacionados a la pantalla de toque, que activan cada protocolo según lo deseado son, los detallados en la tabla 5.5.

En la Fig. 5.18 y 5.19 se encuentran descritos la programación final con las instrucciones ya detalladas.

Tag	Variables
ON_P1	S5
ON_P2	S6
NULO_P1	S35
NULO_P2	S36
INPUT_P1	S37
INPUT_P2	S38

Tabla 5.5. Variables de Proyección

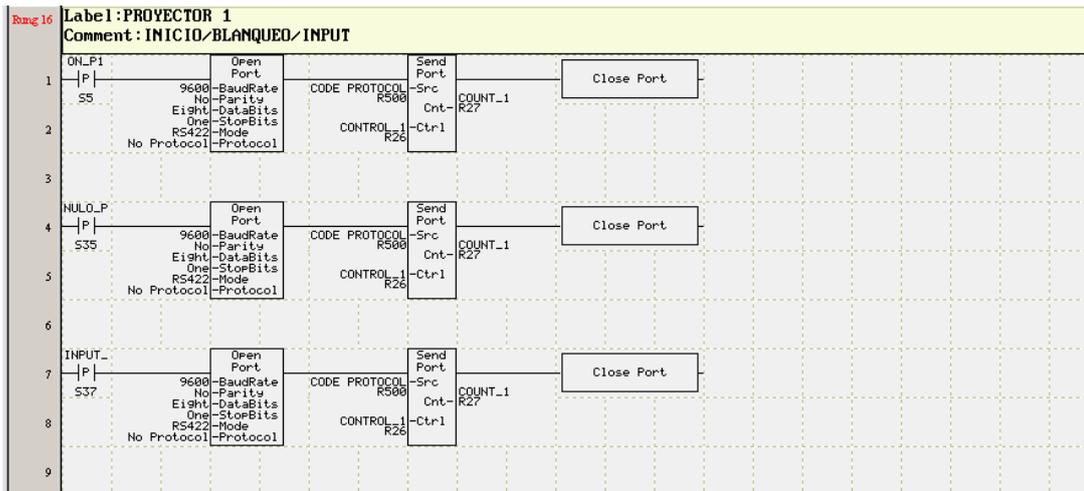


Figura 5.18. Inicio – Blanqueo – Input Proyector 1

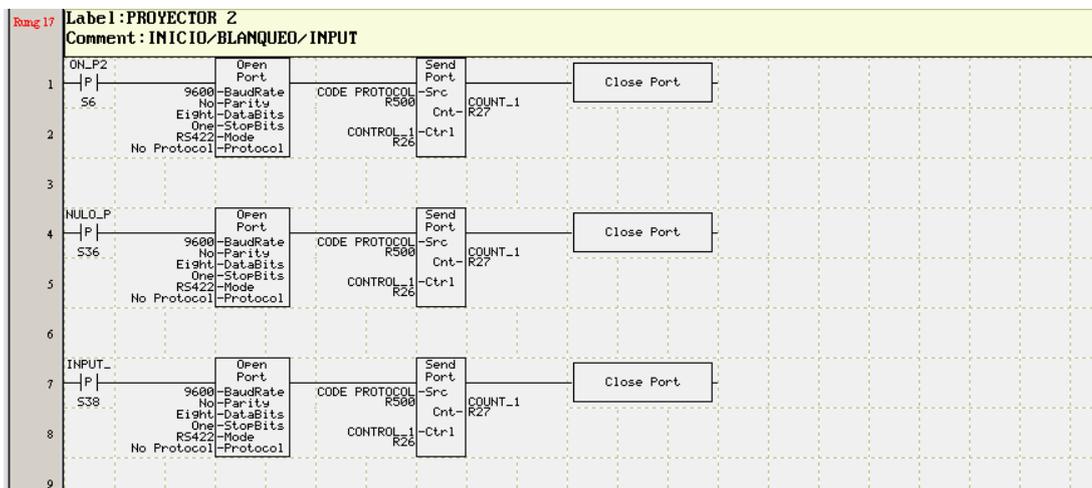


Figura 5.19. Inicio – Blanqueo – Input Proyector 2

5.3 APLICACIÓN OCELOT

Para poder manipular la selección video, audio y el encendido de los proyectores se debe realizar primeramente una aplicación el dispositivo Ocelot. Este será el que envíe la señal hacia los Bobcats (protocolos hacia los switchers).

En el programa de control Ocelot/Leopard se declarará instrucciones de condición IF.

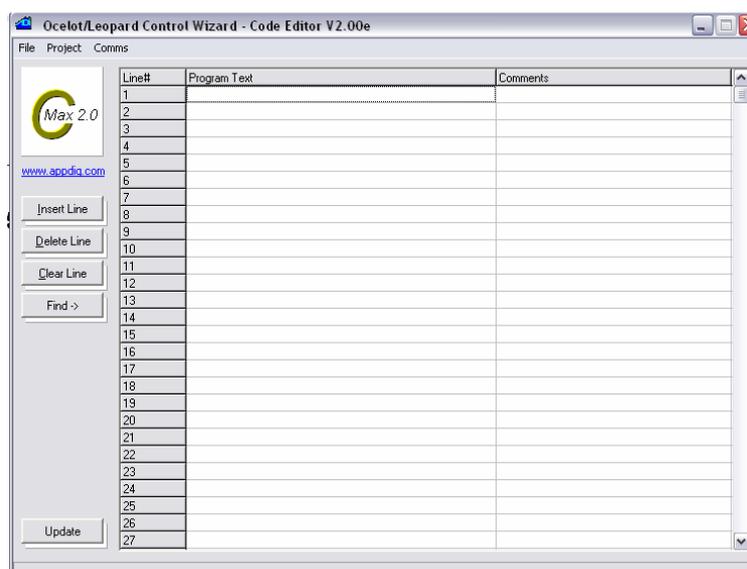


Figura 5.20. Cmax Editor

Es decir que nos valemos de la condición:

If (La variable) = A una constante dada

Then (Transmitimos el mensaje ASCII del módulo deseado)

Con esto por medio del cambio de una variable seleccionada podremos modificar su valor a través del EZPLC, para que el dispositivo Ocelot envíe la señal de módulo ASCII correspondiente.

En este momento se tiene dos protocolos ASCII a trabajar:

1. Es aquel que envía a la variable con un valor asignado. Esto se encuentra programado dentro del EZPLC
2. El protocolo ASCII que va hacia los switchers de video y audio.

En la siguiente tabla se mostrará la variable a modificar con su respectiva descripción y su protocolo ASCII asignado en los Bobcats.

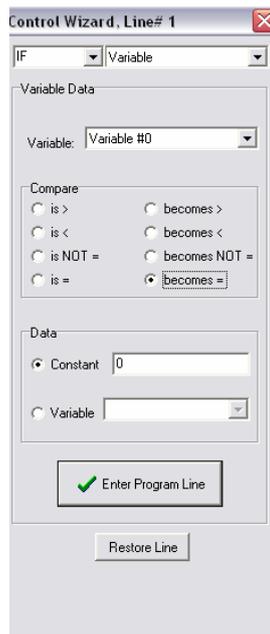


Figura 5.21. Instrucción “IF”

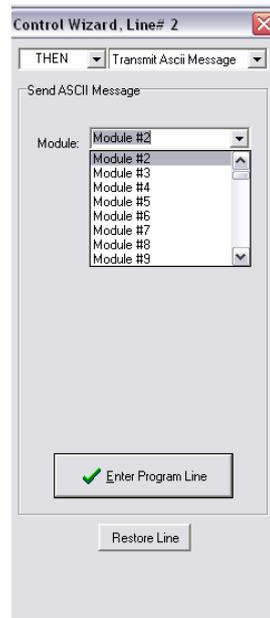


Figura 5.22. Instrucción “Then”

Función	Entrada	Variable	Valor	Protocolo (Hexadecimal)		Módulo	Selección Fuente
				EZPLC	Bobcat		
Audio	PC	0	0	<C8> <29> <0> <0> <0> <0> <0> <F1>	<02><81><81><81>	2	Audio PC
	DVD	0	1	<C8> <29> <0> <1> <0> <0> <0> <F2>	<02><82><81><81>	2	Audio DVD
	Laptop	0	2	<C8> <29> <0> <2> <0> <0> <0> <F3>	<02><83><81><81>	2	Audio Laptop
	Null	0	3	<C8> <29> <0> <3> <0> <0> <0> <F4>	<02><84><81><81>	2	Audio Null
Video Proyector 1 VGA	PC	0	4	<C8> <29> <0> <4> <0> <0> <0> <F5>	<01><81><81><81>	2	Video PC
	DVD	1	0	<C8> <29> <1> <0> <0> <0> <0> <F2>	<01><81><81><81>	3	Video DVD
	Laptop	0	6	<C8> <29> <0> <6> <0> <0> <0> <F7>	<01><83><81><81>	2	Video Laptop
Video Proyector 2 VGA	PC	0	7	<C8> <29> <0> <7> <0> <0> <0> <F8>	<01><81><82><81>	2	Video PC
	DVD	1	1	<C8> <29> <1> <1> <0> <0> <0> <F3>	<01><81><82><81>	3	Video DVD
	Laptop	0	9	<C8> <29> <0> <9> <0> <0> <0> <FA>	<01><83><82><81>	2	Video Laptop
Fuente Proyector 1 y 2	PC	0	10	<C8> <29> <0> <A> <0> <0> <0> <FB>	<01><81><80><81>	2	VGA
	DVD	1	2	<C8> <29> <1> <2> <0> <0> <0> <F4>	<01><81><80><81>	3	VGA
	Laptop	0	12	<C8> <29> <0> <C> <0> <0> <0> <FD>	<01><83><80><81>	2	VGA
Video Proyector 1 y 2	VGA	0	13	<C8> <29> <0> <D> <0> <0> <0> <FE>	<01><84><80><81>	2	VGA
	VC	1	3	<C8> <29> <1> <3> <0> <0> <0> <F5>	<03><85><80><81>	2	VC
Audio	Todas	2	8	<C8> <29> <2> <8> <0> <0> <0> <FB>	<02><81><80><81>	3	Mute ON
		2	10	<C8> <29> <2> <A> <0> <0> <0> <FD>	<02><81><80><81>	3	Mute OFF
		2	12	<C8> <29> <2> <C> <0> <0> <0> <FF>	<03><81><81><81>	3	Vol. + 10db
		2	14	<C8> <29> <2> <E> <0> <0> <0> <01>	<03><81><82><81>	3	Vol. + 5db
		2	16	<C8> <29> <2> <10> <0> <0> <0> <03>	<03><81><83><81>	3	Vol. 0db
		2	18	<C8> <29> <2> <12> <0> <0> <0> <05>	<03><81><84><81>	3	Vol. - 5db
		2	20	<C8> <29> <2> <14> <0> <0> <0> <07>	<03><81><85><81>	3	Vol. - 10db

Tabla 5.6. Protocolos de Comunicación EZPLC y Módulos Bobcat

Todas las instrucciones declaradas anteriormente son aquellas que permiten el desarrollo correcto de selección de audio, video y aplicaciones de mute y volumen.

Como se muestra en la figura siguiente, es la manera de declarar las instrucciones para los dispositivos Bobcats para luego grabarlos en los respectivos módulos.

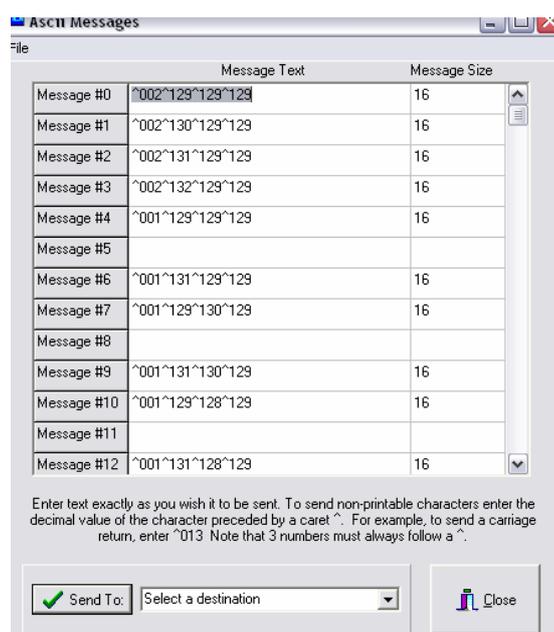


Figura 5.23. Bobcat Editor

Toda la lógica ladder correspondiente a estos parámetros se muestra en los anexos correspondientes.

5.4 APLICACIÓN EZ TOUCH PANEL

Como se detallo anteriormente cada tag o variable asignada a una instrucción específica en el EZPLC también se encuentra relacionada en el EZ touch Panel. Primeramente se debe declarar en el tag database las respectivas variables a modificar con nuestro teclado, entre ellas están:

Estos son algunos registros que vamos a ocupar en la aplicación. Primeramente en el detalle de nuevo proyecto debemos detallar el modelo del EZ Touch y con el PLC a comunicarse, como se detalla en la siguiente figura.

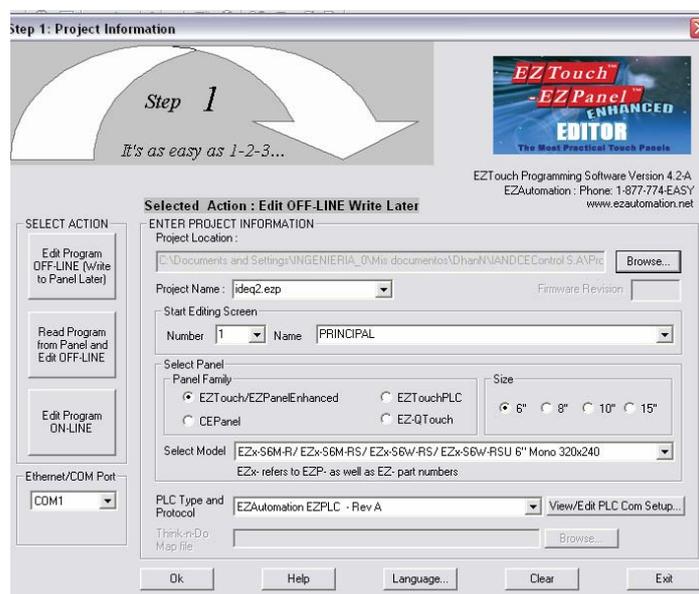


Figura 5.24. EZPanel Editor

En el proyecto nuevo, por medio de los botones vamos a realizar nuestras pantallas de usuario. Se debe conservar lo más simple posible en orden de no complicar al usuario su operación. Como se muestra en la Fig. 5.25 al elegir las opciones del botón se debe seleccionar el tag a operar, tamaño y forma.

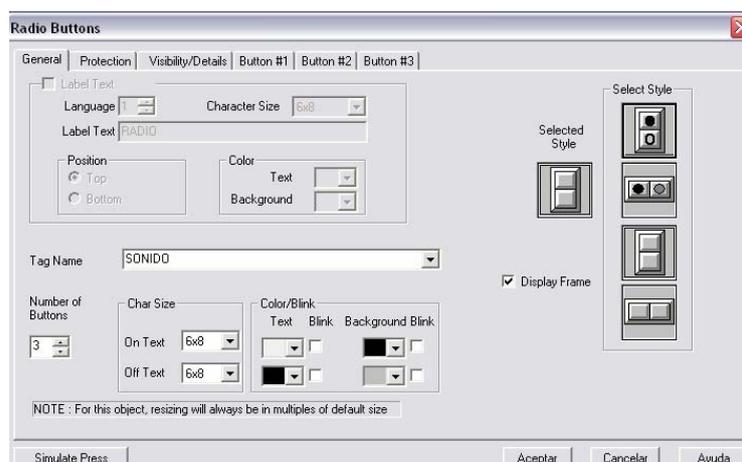


Figura 5.25. PushButtons Editor

Las pantallas ya finalizadas se muestran a continuación.

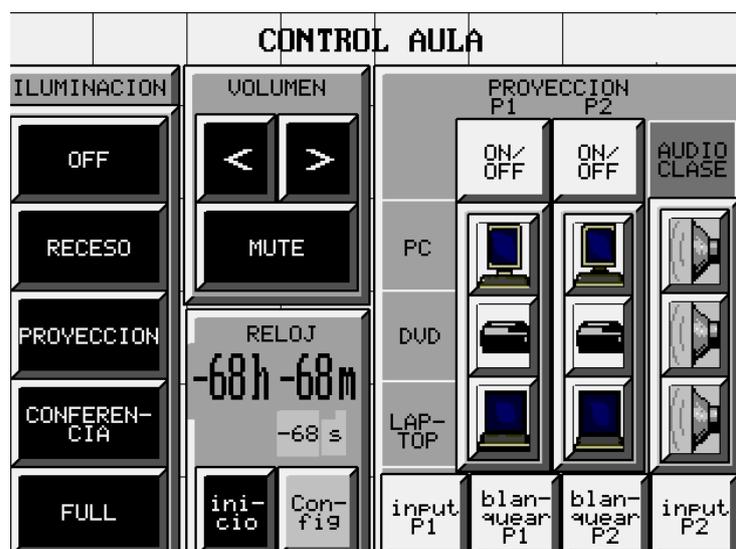


Figura 5.26. Pantalla Principal



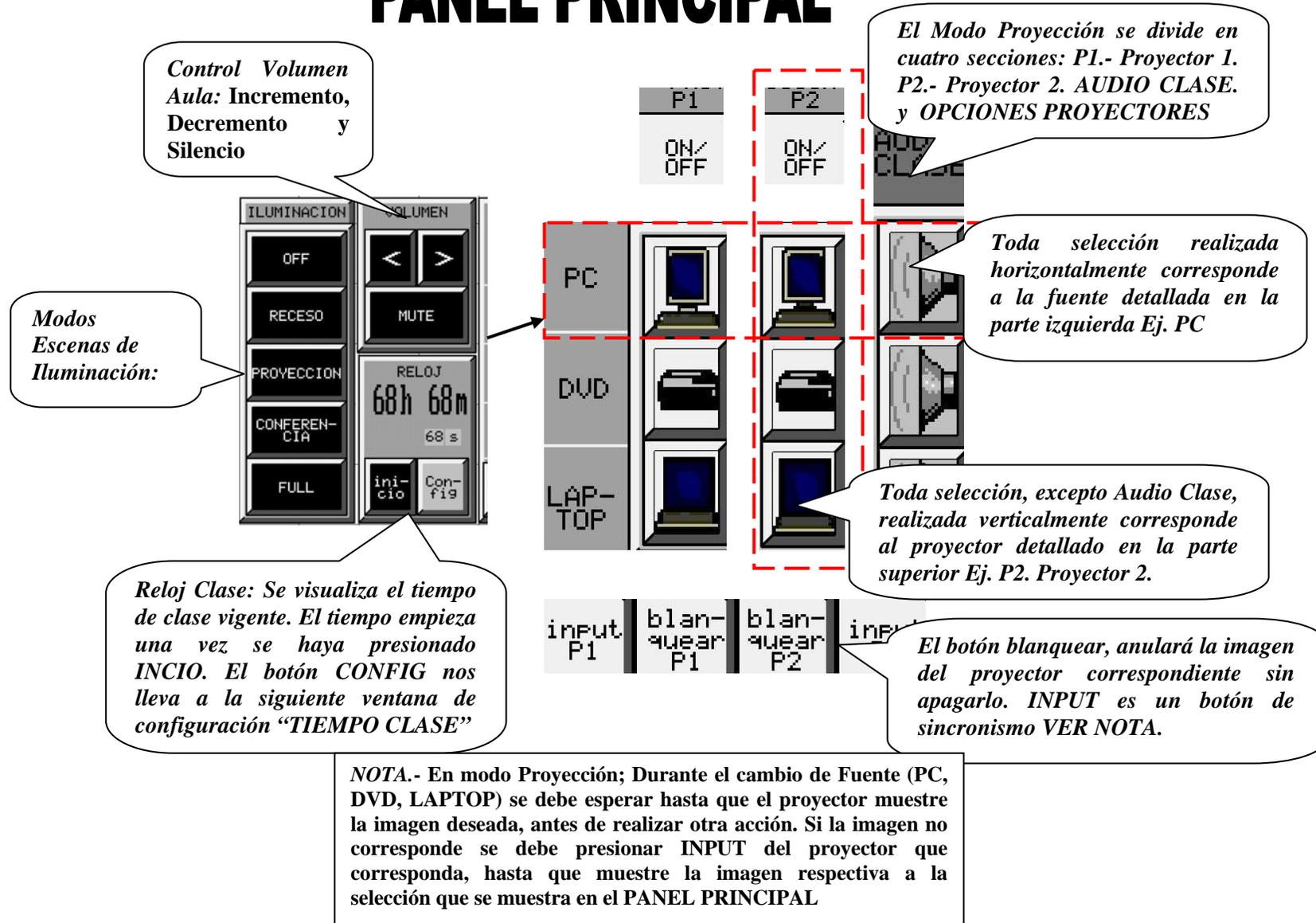
Figura 5.27. Pantalla Tiempo de Clase

En la pantalla táctil no se realiza ningún tipo de programación, más que detallar los botones que controlan ciertas variables del EZPLC.

5.5 MANUAL DE USUARIO

El manual de usuario descrito a continuación, contiene el procedimiento a utilizar de todas las habilidades de control que presenta la aula.

PANEL PRINCIPAL



TIEMPO CLASE

Volverá a Cero el contador de la clase vigente, es decir reiniciará la clase



Se muestra el tiempo vigente de clase, al igual que en la Pantalla Principal



El botón BACK nos lleva a la ventana "PANEL PRINCIPAL"

Este botón mostrará la ventana de Ingreso de datos que se muestra en la parte inferior. Aquí se podrá ingresar el valor de duración del Tiempo De Clase directamente.



PRE ALARMA, genera una señal audible por medio segundo (una vez) para mostrar que la clase esta por terminar. Ej: Si se ingresa el valor 5. La PRE ALARMA se ejecutará 5 minutos antes de acabar la clase.



Son tiempos de clase PRE-definidos para el TIEMPO DE CLASE. (45, 60, 90, 120). +5m y - 5m incrementa o decrementa 5 minutos al tiempo de clase.

NOTA.- Al terminar la clase la señal audible se ejecutará dos veces, indicando el fin de la clase.

5.6 TROUBLESHOOTING

<i>La pantalla no se enciende</i>	Verifique que el selector del panel de control TC-1, se encuentre en la posición PRENDER
<i>Las escenas de las luces no responden</i>	Verifique que el selector OPERACIÓN LUCES del tablero de control TC-1, se encuentre en la posición AUTOMÁTICO PANTALLA.
<i>El sonido en el aula no es audible.</i>	Desactive la función MUTE del Touch Panel TP1
<i>El sonido es muy alto o bajo en el aula</i>	Manipule el decremento o incremento de volumen según sea el caso.
<i>El sonido no corresponde a la fuente deseada.</i>	Manipule el modo AUDIO CLASE, de tal modo elija la fuente deseada.
<i>El sonido no responde</i>	Verificar si los módulos de sonido en el cuarto de control se encuentran encendidos, o la fuente si se encuentra conectada y configurada.
<i>El proyector no enciende</i>	Verificar la fuente de alimentación del proyector.
<i>El proyector se encuentra encendido pero muestra solo un fondo de color negro</i>	Presione el modo BLANQUEAR del proyector que corresponda al error.
<i>El proyector no se apaga.</i>	Presione dos veces consecutivas el modo ON/OFF del proyector deseado.
<i>La imagen de proyección no corresponde al modo seleccionado en el menú PROYECCION del TOUCH PANEL TP1</i>	Presione la tecla INPUT, del proyector que corresponda, hasta que la imagen de proyección muestre la fuente seleccionada en el menú PROYECCION del TOUCH PANEL
<i>El proyector no muestra ninguna imagen, tan solo su modo AIRSHOT, aunque en el menú PROYECCION la fuente esté correctamente seleccionada.</i>	Verifique si la fuente que desea proyectar esta conectada correctamente, una vez conectado o verificado correctamente, repita el paso detallado anteriormente.
<i>El tiempo de clase no se encuentra en el tiempo deseado.</i>	Configure el tiempo presionando el tiempo PREDETERMINADO o en el modo AJUSTE DE TIEMPO DE CLASE.
<i>La PRE ALARMA (señal audible) se activa al inicio de clase.</i>	El tiempo configurado de PRE ALARMA se encuentra en cero minutos, se debe configurar un tiempo deseado.
<i>Al presionar el botón inicio se genera la doble señal audible, dando por terminado el tiempo de clase.</i>	El tiempo configurado de TIEMPO DE CLASE se encuentra en cero minutos, se debe configurar un tiempo deseado.

5.7 SISTEMA IMPLEMENTADO

A continuación se muestra el sistema implementado en el proceso con todas sus características detalladas ya operativas.

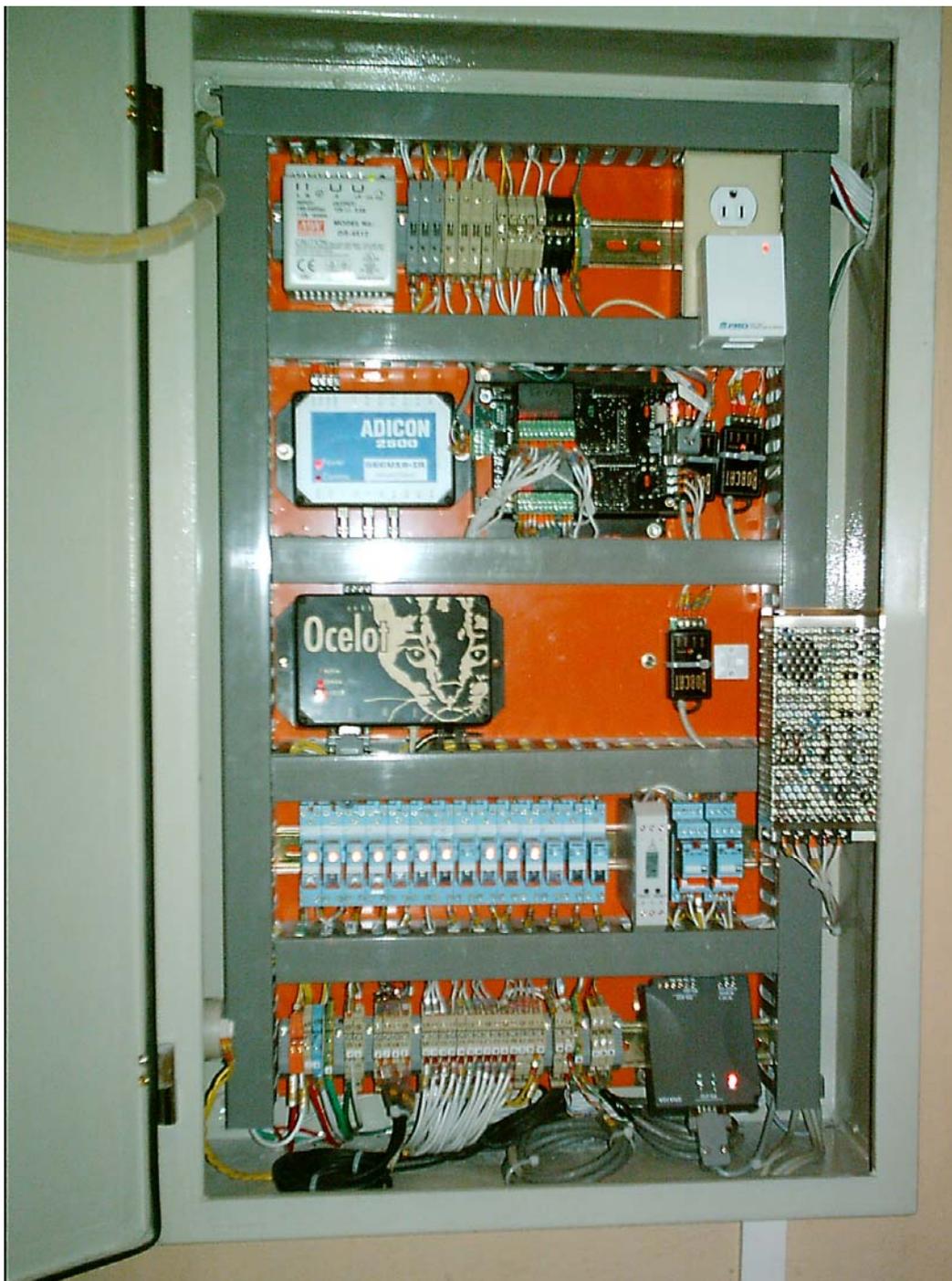


Figura 5.28. Tablero de Control Armado



Figura 5.29. Rack de Video y Audio



Figura 5.30. Aula IDE con vista a la pantalla 1.



Figura 5.31. Sistema de Iluminación y Audio Instalado en el techo del Aula



Figura 5.32. Touch Panel Instalado en mesa del profesor.



Figura 5.33. Vista Frontal del Aula

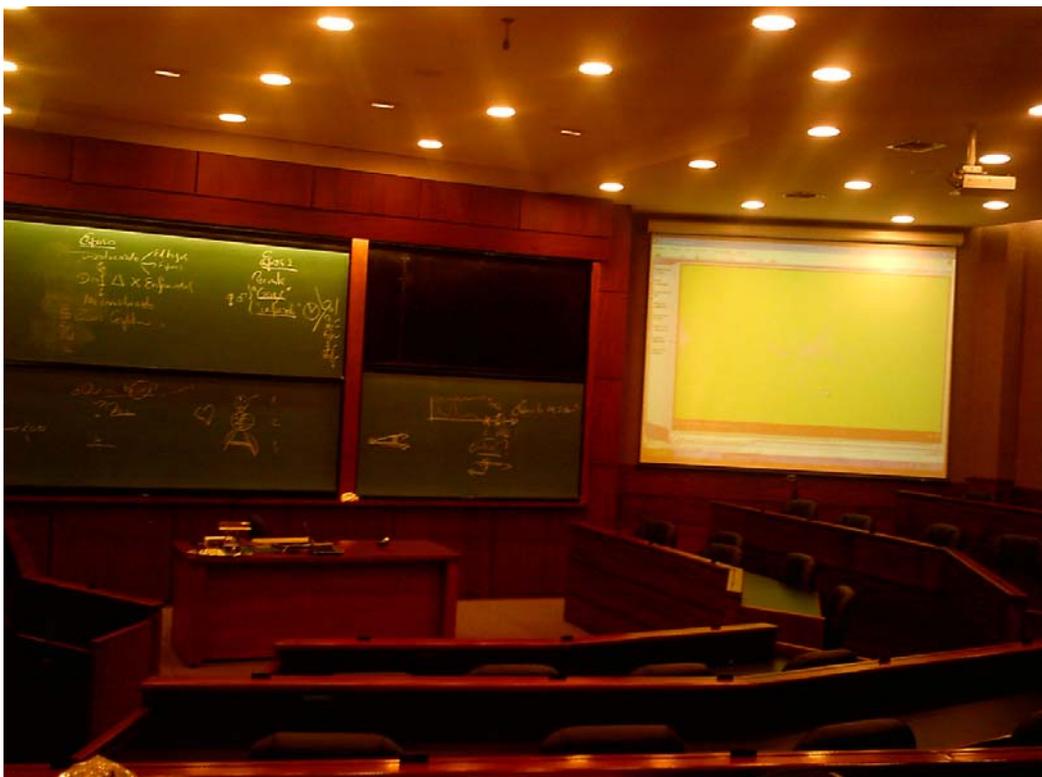


Figura 5.34. Proyector 1 encendido con señal de PC

CAPITULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

- EI DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL DE ILUMINACION, PROYECCION Y AUDIO PARA LA SALA DE CONFERENCIAS DEL INSTITUTO DE DESARROLLO EMPRESARIAL IDE” está basado en el uso de componentes de optima calidad y garantía contra defectos de fabricación, lo que hace que su diseño e implementación sea lo suficientemente apto para trabajar en un ambiente exigente cumpliendo con las especificaciones propuestas para su funcionamiento.
- Gracias al hardware de sistemas especializados como el Ocelot, Bobcat, SECU16IR y los medios de comunicación se pudo realizar un sistema completo de control por medio de un PLC. Comunicando a sistemas independientes y de funciones variadas a un solo control.
- La utilización de sistemas controladores programables hace que el control sea reducido a pequeños dispositivos que evalúa y ejecuta el proceso de acuerdo a una lógica preprogramada, lo que hace mucho más fácil el mantenimiento preventivo y ubicación de errores

debido a que la instalación física se reduce notablemente frente al uso de otros métodos de control.

- Un sistema para un aula de punta, con ésta variedad de equipos, no se necesita recurrir a equipos especializados para aulas inteligentes, con este diseño se puede ser implementado con equipos programables de diferentes aplicaciones como se ha demostrado durante los anteriores capítulos.
- La señal IR para control de un dispositivo, como un Infocus, puede ser fácilmente grabada y reproducida por medio de los equipos Ocelot Y SECU16IR. Los cuales pueden ser controlados por medio de comunicación ASCII a través de un PLC.
- En un lazo de comunicación se debe configurar correctamente el puerto de comunicación tanto del dispositivo maestro y esclavo. Los parámetros a configurar son:
 - Velocidad
 - Paridad
 - Bits de Datos
 - Bits de Parada
- Para integrar el PLC y el control de Infrarrojos (Ocelot) ha sido necesario la conversión de medios de comunicación de RS422 a RS232, pero se mantiene el protocolo de comunicación Modbus ASCII.
- En este proyecto se utiliza el PLC EZ, y software de programación EZPLC Editor, que han hecho posible conseguir los resultados deseados en cuanto a la lógica de programación para que esta se ajuste al proceso con un desempeño elevado.
- Los switchers de video y audio son equipos inteligentes que reciben protocolos ASCII, con fines de control y reenvían datos de

instrucción ejecutada. El dispositivo Bobcat no está en la capacidad de realizar una comunicación full duplex, lo cual no es un problema en nuestra actividad debido que tan solo deseamos controlar los dispositivos y no monitorearlos.

- La interfase HMI, en este caso la Touch Screen, permite manipular el proceso de manera comprensible al usuario, debido que solo existen dos diferentes pantallas de control, principal y tiempo de clase, que hacen que el proceso funcione de una manera muy sustentable, sencilla e interactiva.

6.2 RECOMENDACIONES

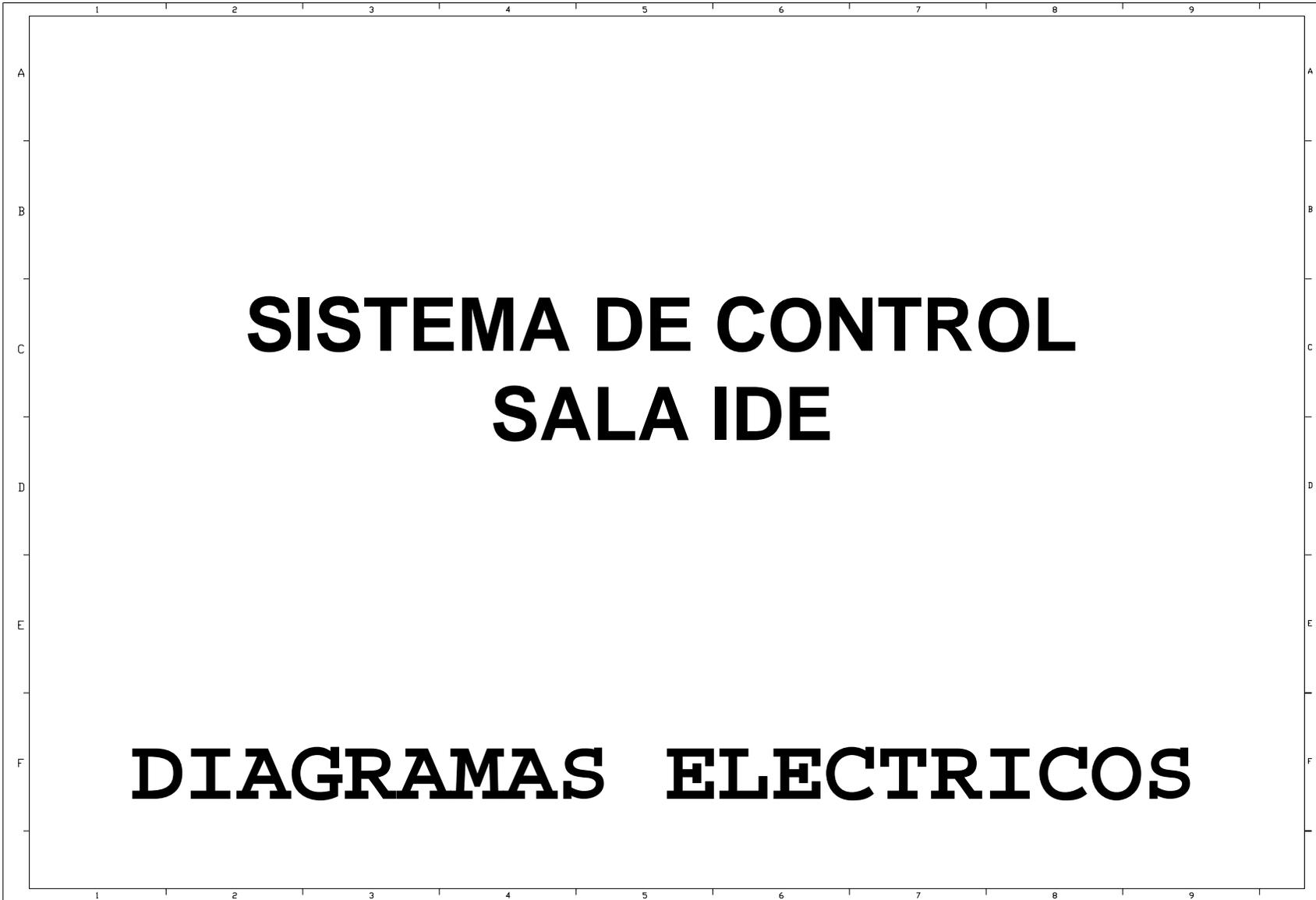
- La planificación para llevar a cabo el diseño e instalación de un sistema de control, en este caso una aula inteligente, se debe dar desde el punto de vista de la adquisición de equipos, tiempo de instalación, y contratiempos que se pueda dar en la ejecución del proyecto para así evitar pérdidas de tiempo innecesarias.
- Toda instalación de equipos se encuentren con conexión a tierra.
- Se recomienda el estudio detenido de los protocolos de comunicación para evitar problemas de datos erróneos
- En el momento del diseño se debe tener en cuenta cada uno de los detalles que posee los equipos periféricos a controlar, para que un sistema de control se adapte fácilmente y no lleve a contratiempos por cualquier mala dimensión no realizada antes del diseño.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- <http://www.appdig.com/parms.html>, Dispositivos ADICON.
- <http://www.EZAutomation.net>, Manual Touch panel eztouch_specsheet
- <http://www.kramerelectronics.com>, Manuales switchers 4x4A y VS-5x5
- <http://www.appdig.com/ocelot.html>, Manuales Ocelot
- <http://www.appdig.com/secu16ir.html>, Manual SECU16IR
- <http://www.dooyoo.es/proyector/sony-vpl-cx86/details/>, Manual
Proyectores
- www.bssaudio.com, Manuales Soundweb Lite.

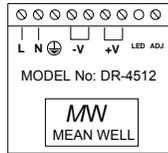
ANEXO 1

**DIAGRAMAS ELECTRICOS DEL SISTEMA DE CONTROL DE
ILUMINACION, PROYECCION Y AUDIO PARA LA SALA DE
CONFERENCIAS DEL INSTITUTO DE DESARROLLO EMPRESARIAL
IDE**

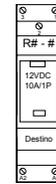


LISTADO DE PLANOS	
	1. DETALLE TABLERO DE CONTROL TC-1
	2. DETALLE DE UBICACION DE INSTRUMENTOS
	3. DETALLE DE UBICACION DE INSTRUMENTOS - 2
	4. DIAGRAMA ELECTRICO DE ALIMENTACION TABLERO - Normal
	5. DIAGRAMA ELECTRICO DE ALIMENTACION - UPS
	6. DIAGRAMA ELECTRICO - 1
	7. COMUNICACION
	8. DIAGRAMA DE SALIDAS DE EZ PLC - M1
	9. DIAGRAMA DE SALIDAS DE EZ PLC - M2
	10. DIAGRAMA ELECTRICO RELES - 1
	11. DIAGRAMA ELECTRICO RELES - 2
	12. CIRCUITOS DE ILUMINACION
	13. CIRCUITOS DE ILUMINACION (DIMMERS)
	14. UBICACION EQUIPOS
	15. DIAGRAMA ELECTRICO (DIMMER - TOUCH PANEL)

SIMBOLOGIA - DIAGRAMAS DE DETALLES



Fuente de alimentación
 INPUT: 100 - 240 VAC 1.5 A 50/60 Hz
 OUTPUT: 12VDC 3.5A
 MARCA: MW MEAN WELL



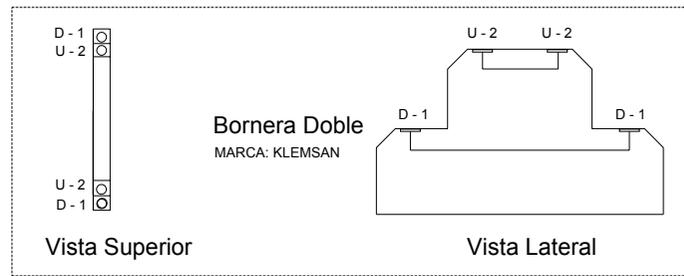
Rele 2 polos
 OUTPUT: 100 - 240 VAC 1.5 A 50/60 Hz
 INPUT: 12VDC 3.5A
 MARCA: RELECO



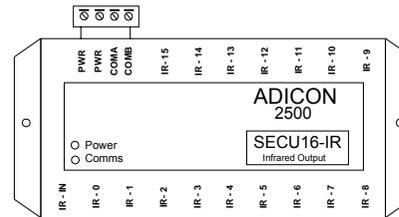
Bornera simple
 MARCA: KLEMSAN



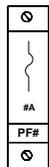
Rele 4 polos
 OUTPUT: 100 - 240 VAC 1.5 A 50/60 Hz
 INPUT: 120VAC 5A
 MARCA: RELECO



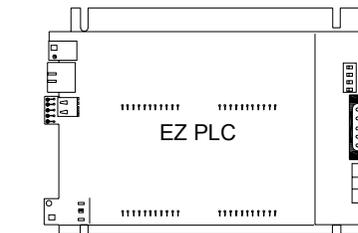
Bornera Doble
 MARCA: KLEMSAN



SECU16 Infrared Module
 Power: Voltage.- 9 - 16 VDC/VAC
 Current.- 200 mA
 OUTPUTS: 16 IR 3.5mm mono Jack
 MARCA: ADICON 2500



Porta fusible 20x5 mm
 MARCA: KLEMSAN

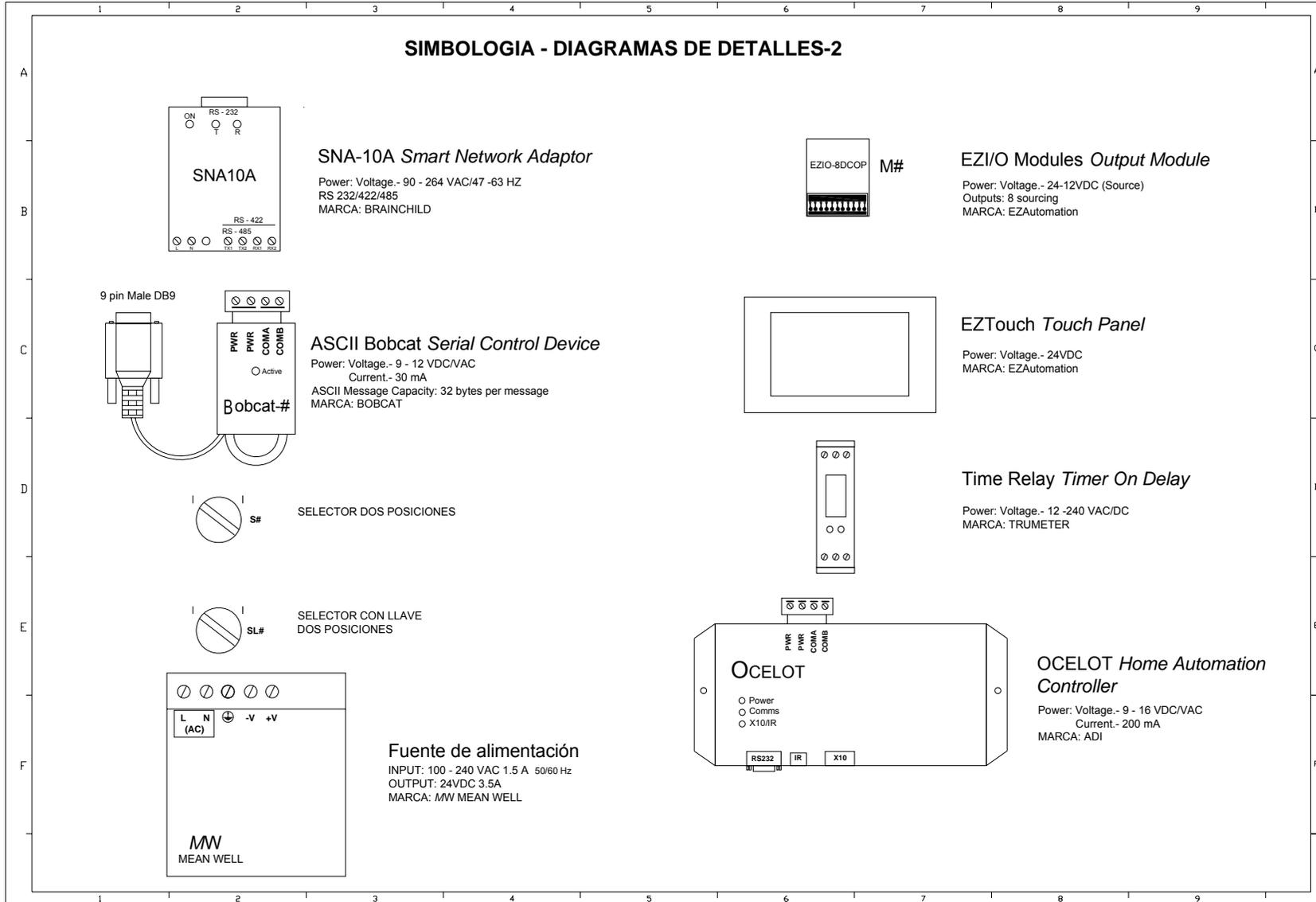


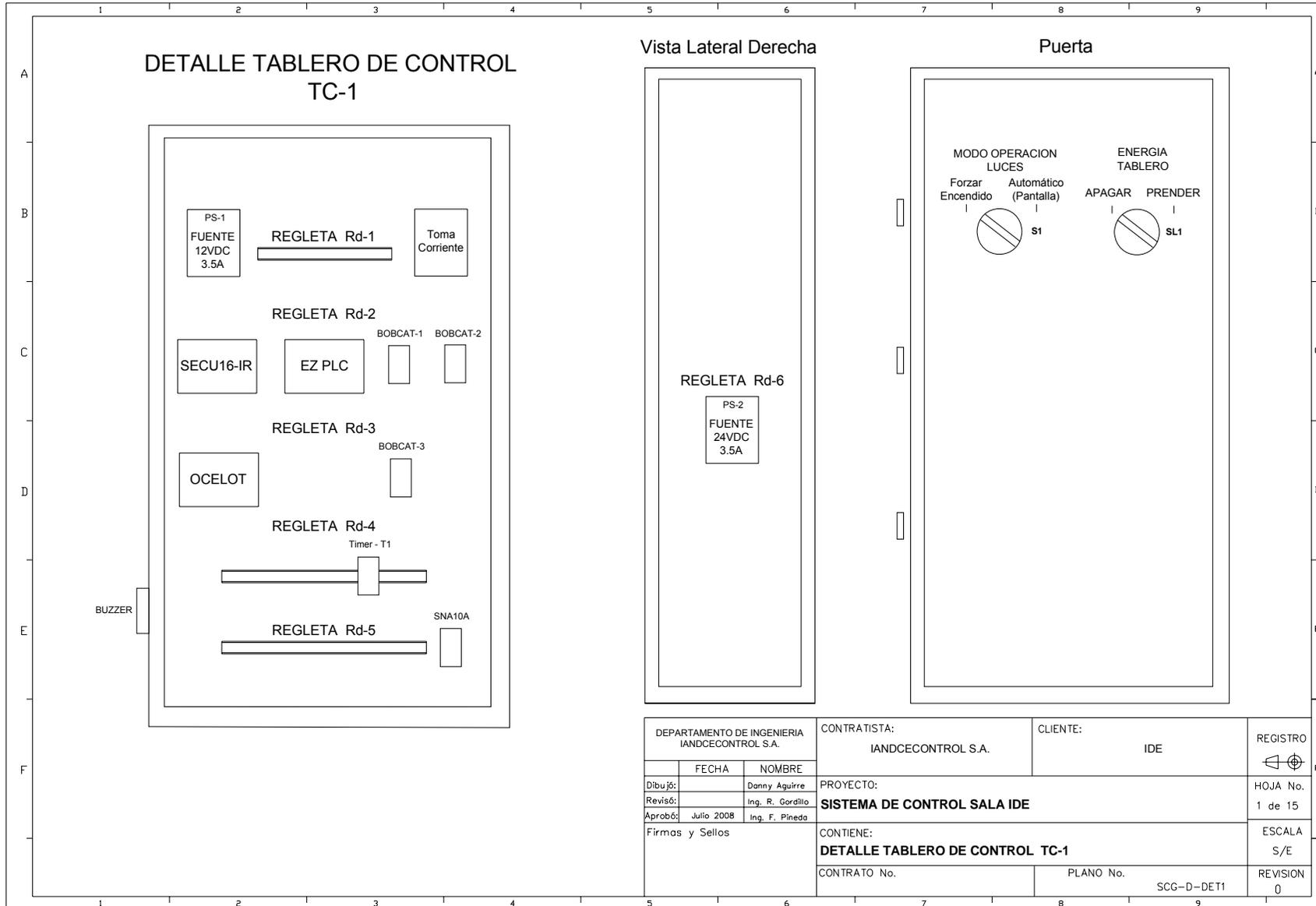
EZPLC
 Power: Input.- 24 VDC
 RS422/485/RS232
 MARCA: EZAutomation

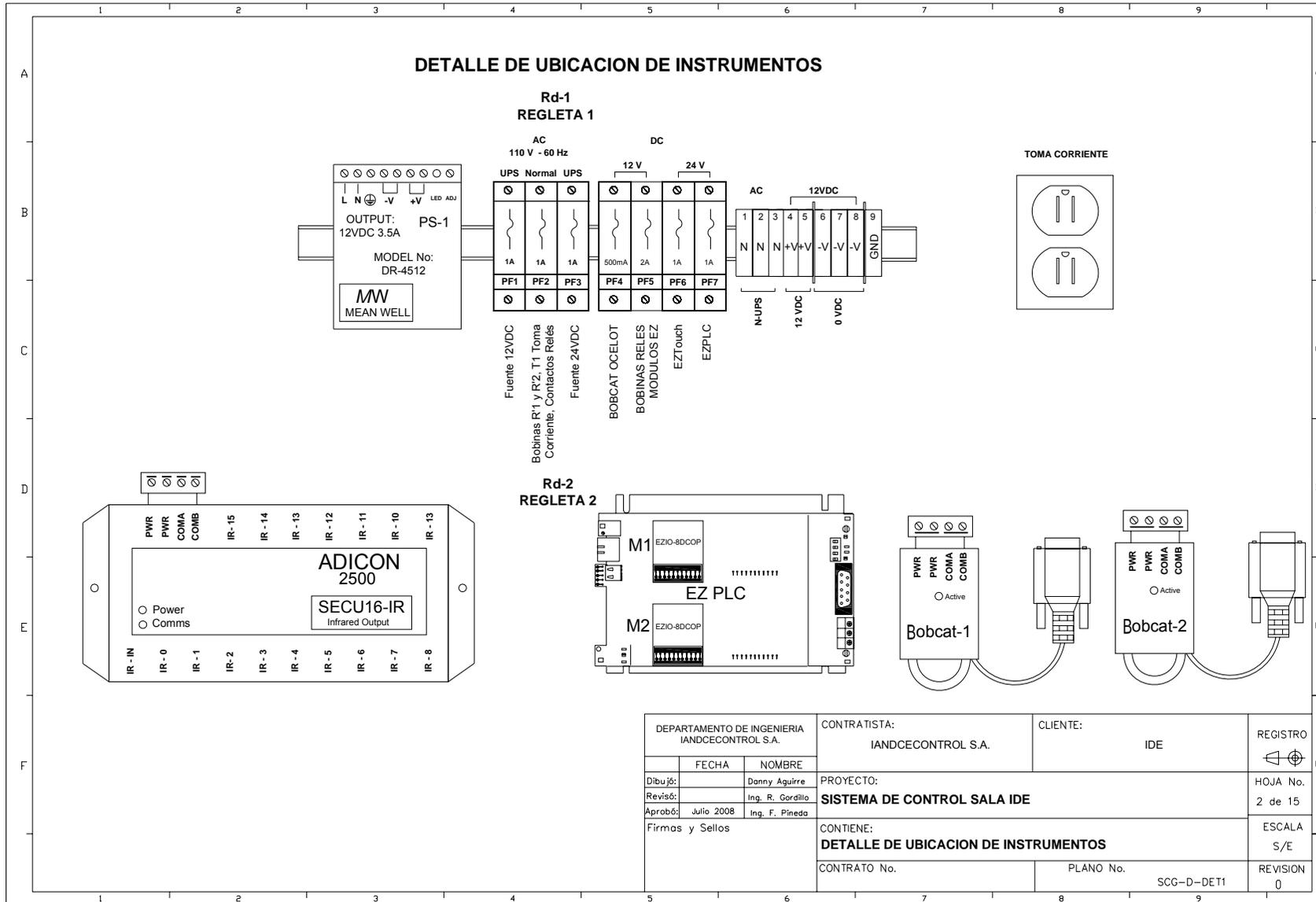


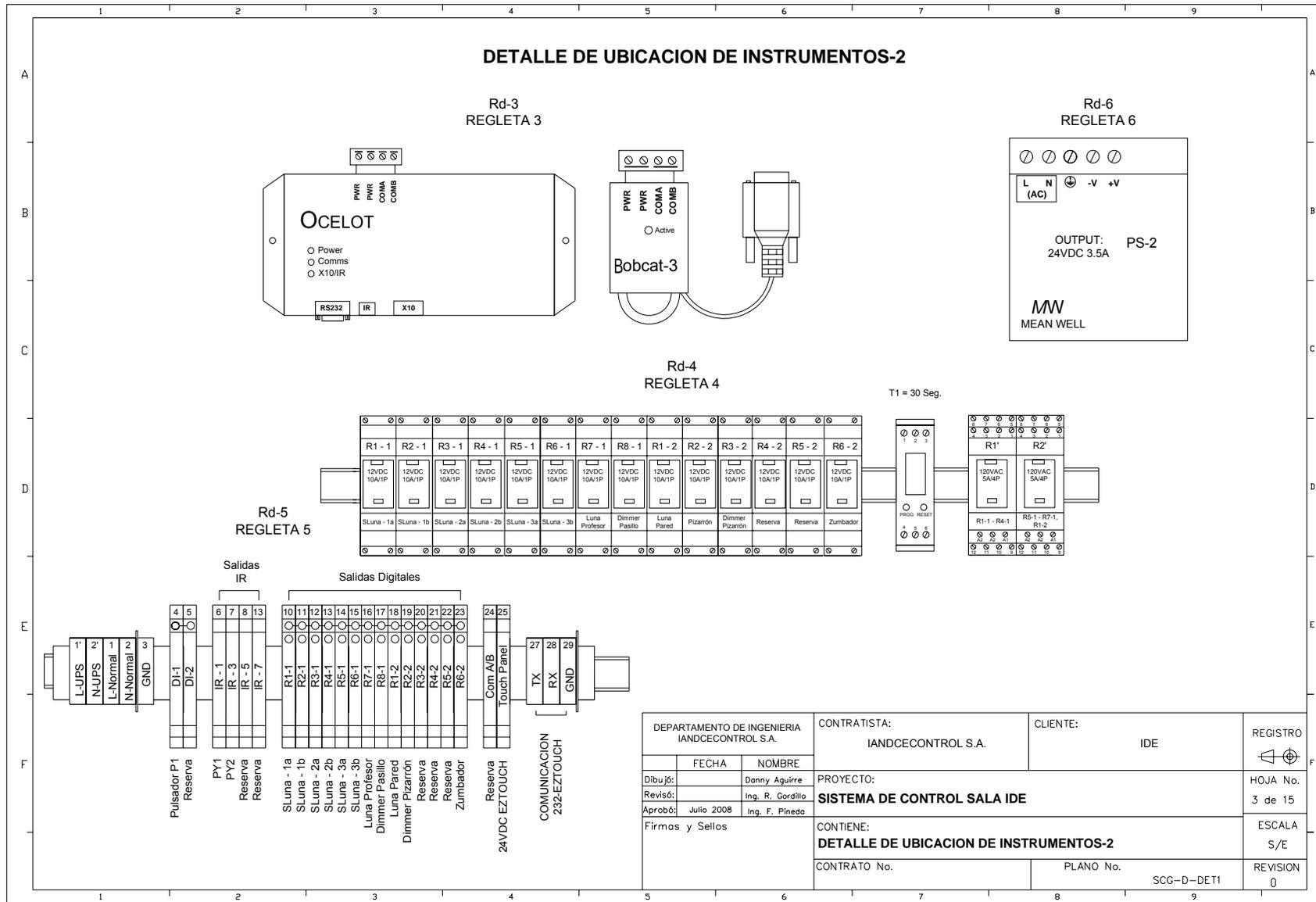
RIEL DINN MR 35x7,5

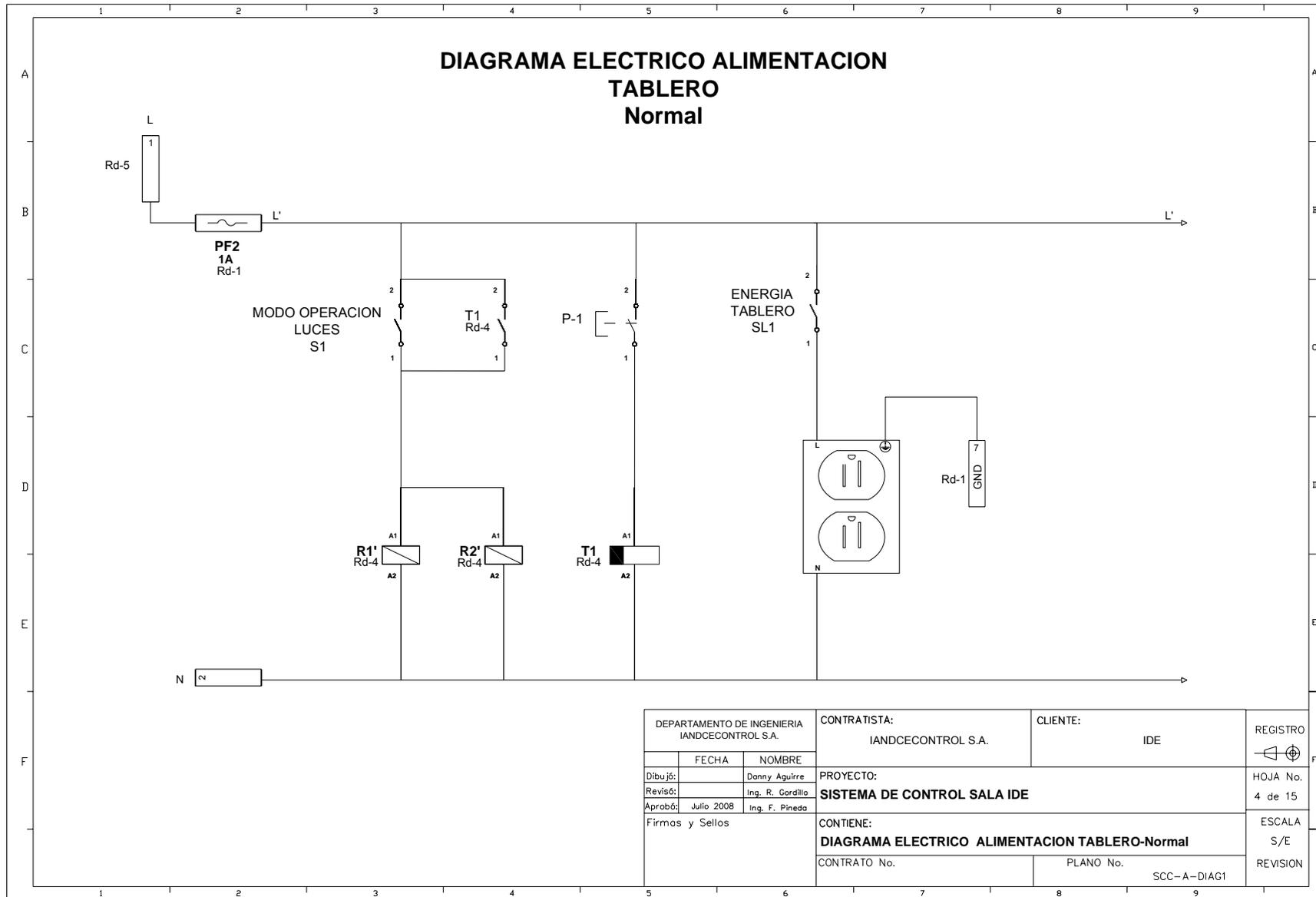
SIMBOLOGIA - DIAGRAMAS DE DETALLES-2

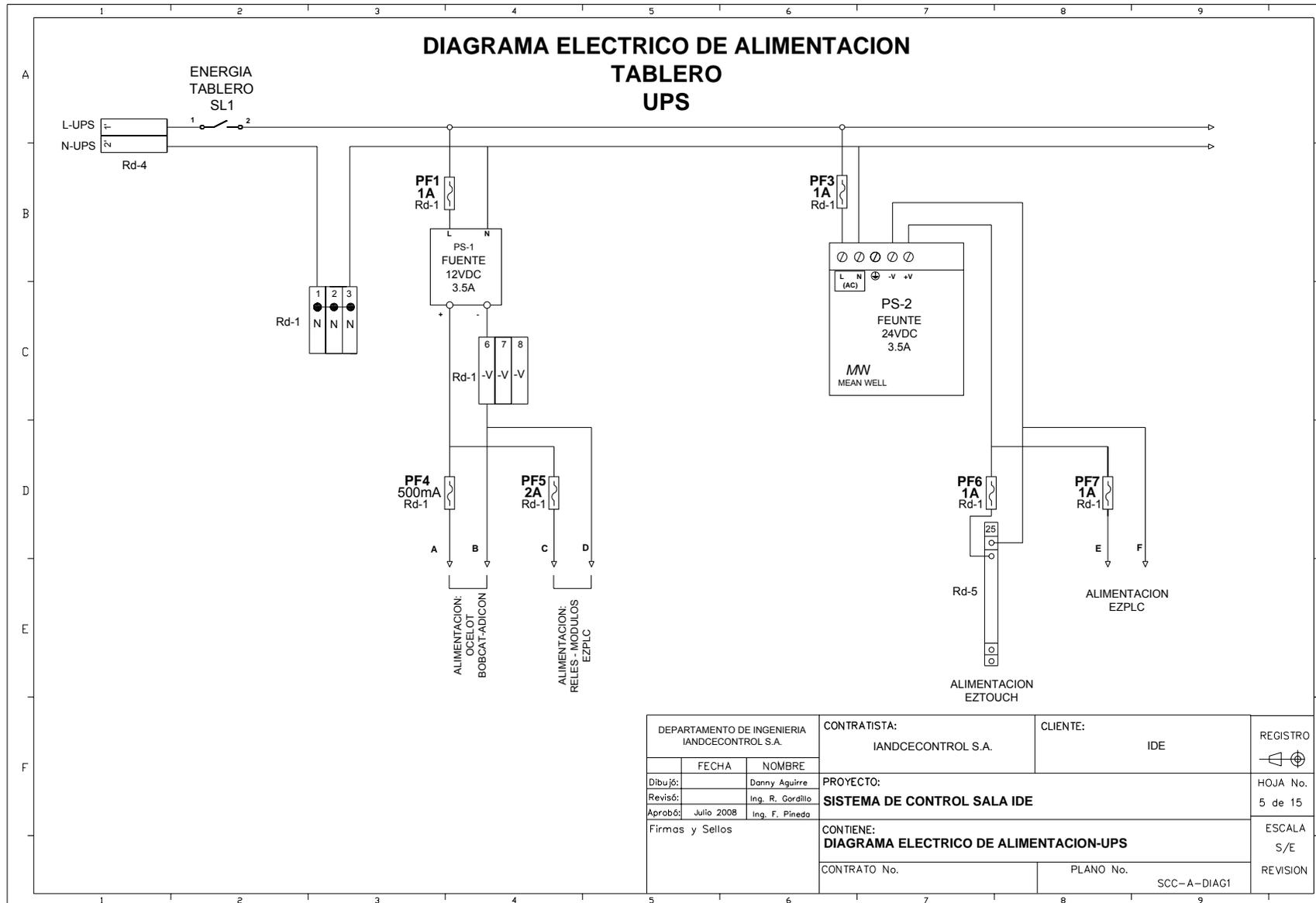


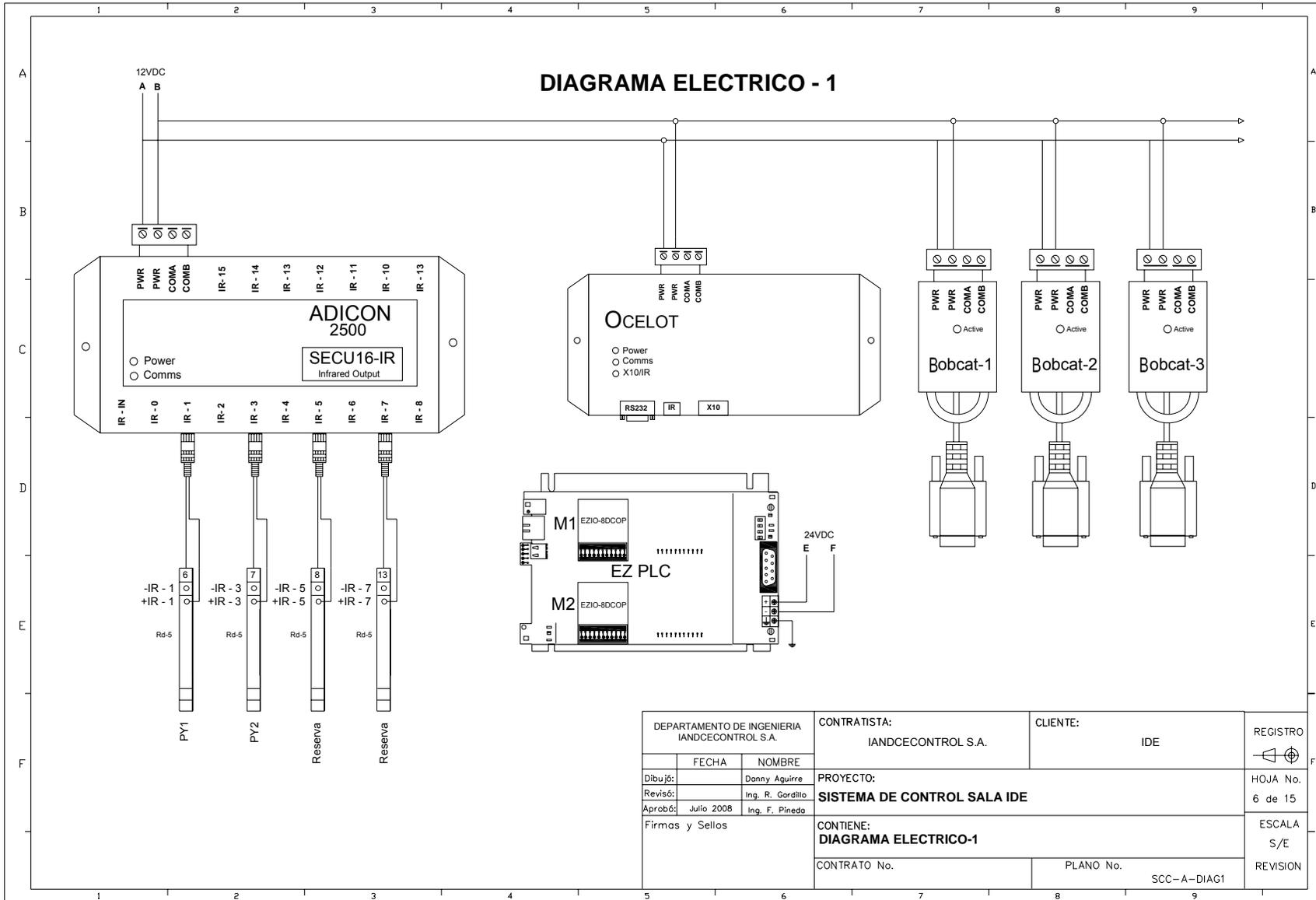




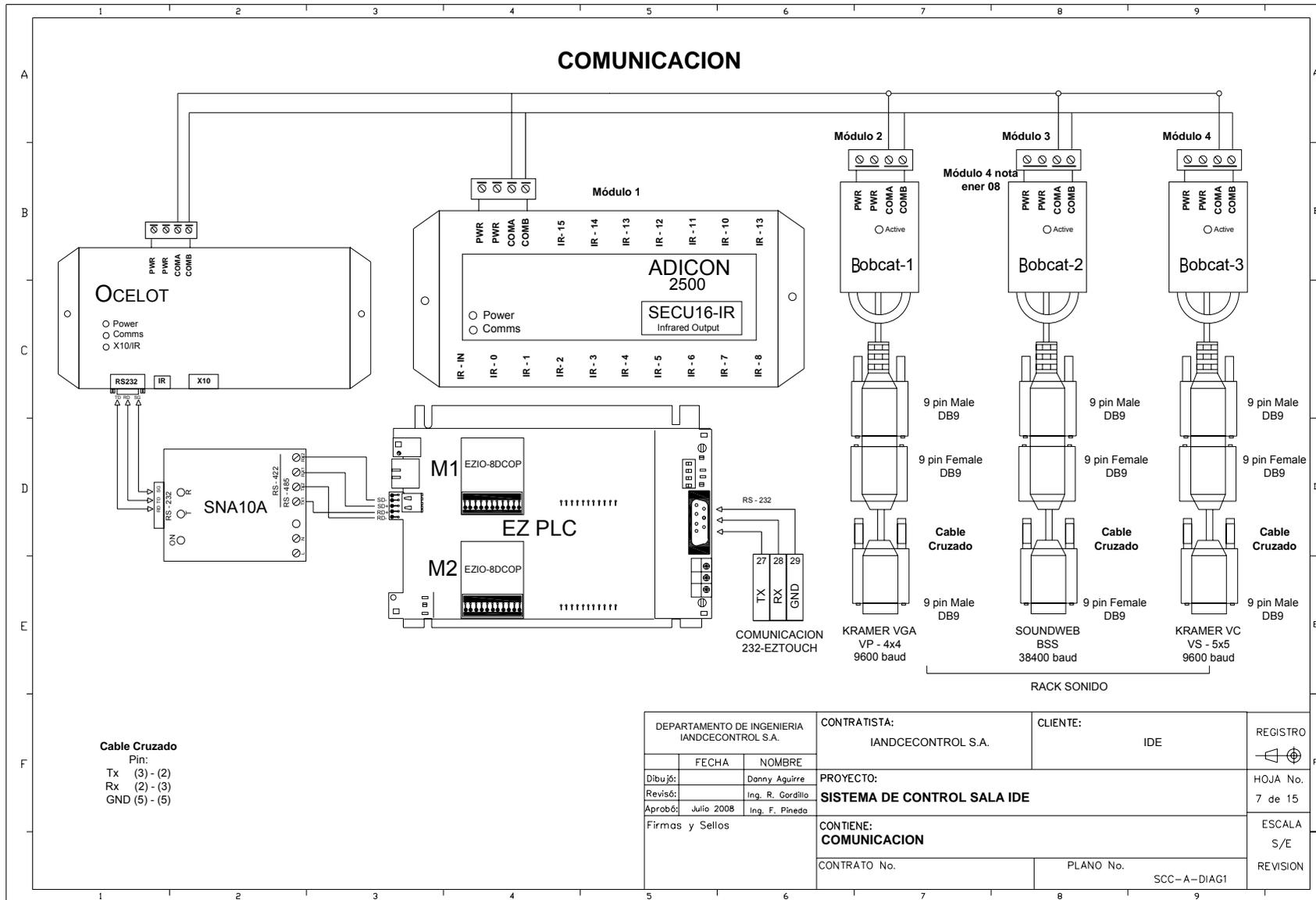


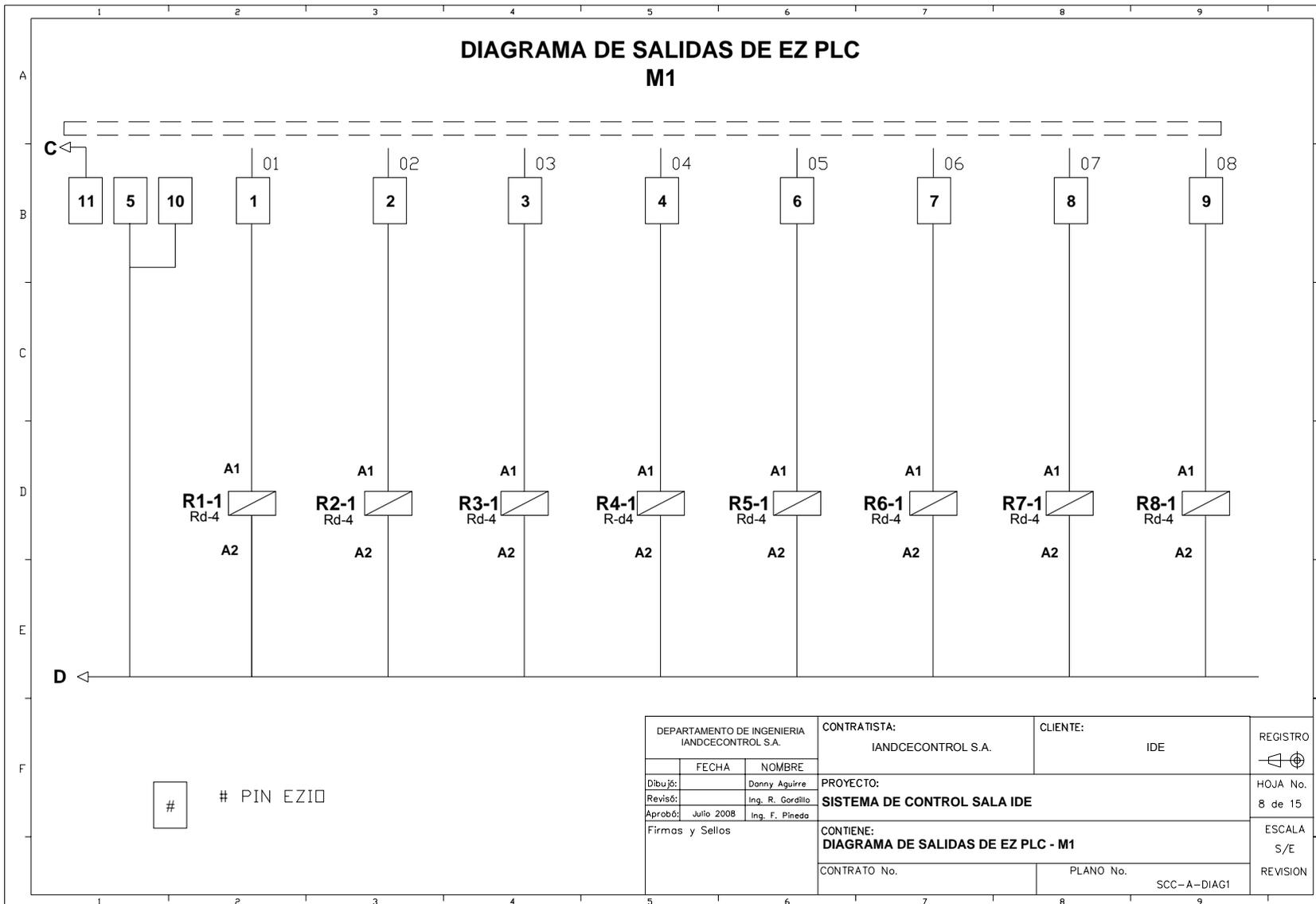


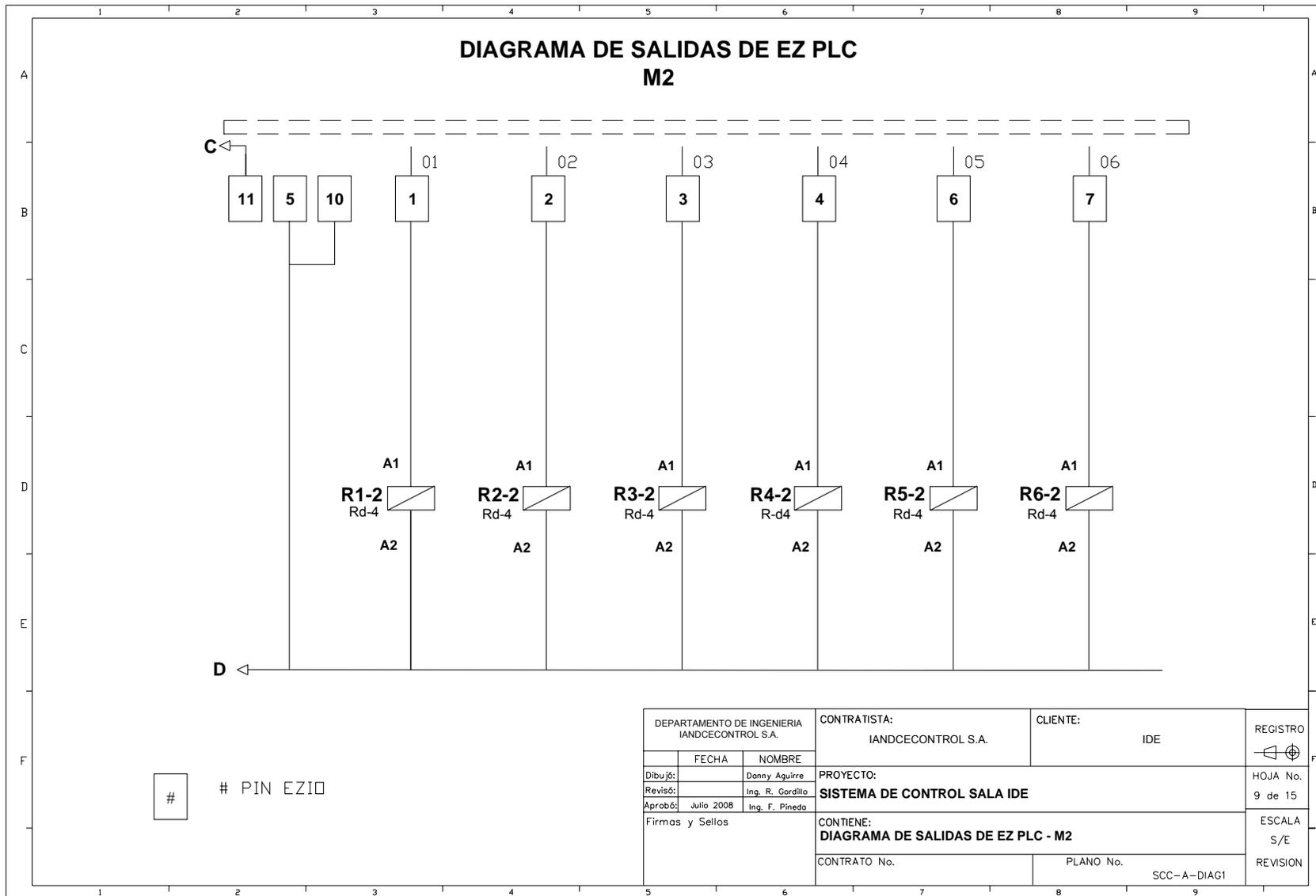


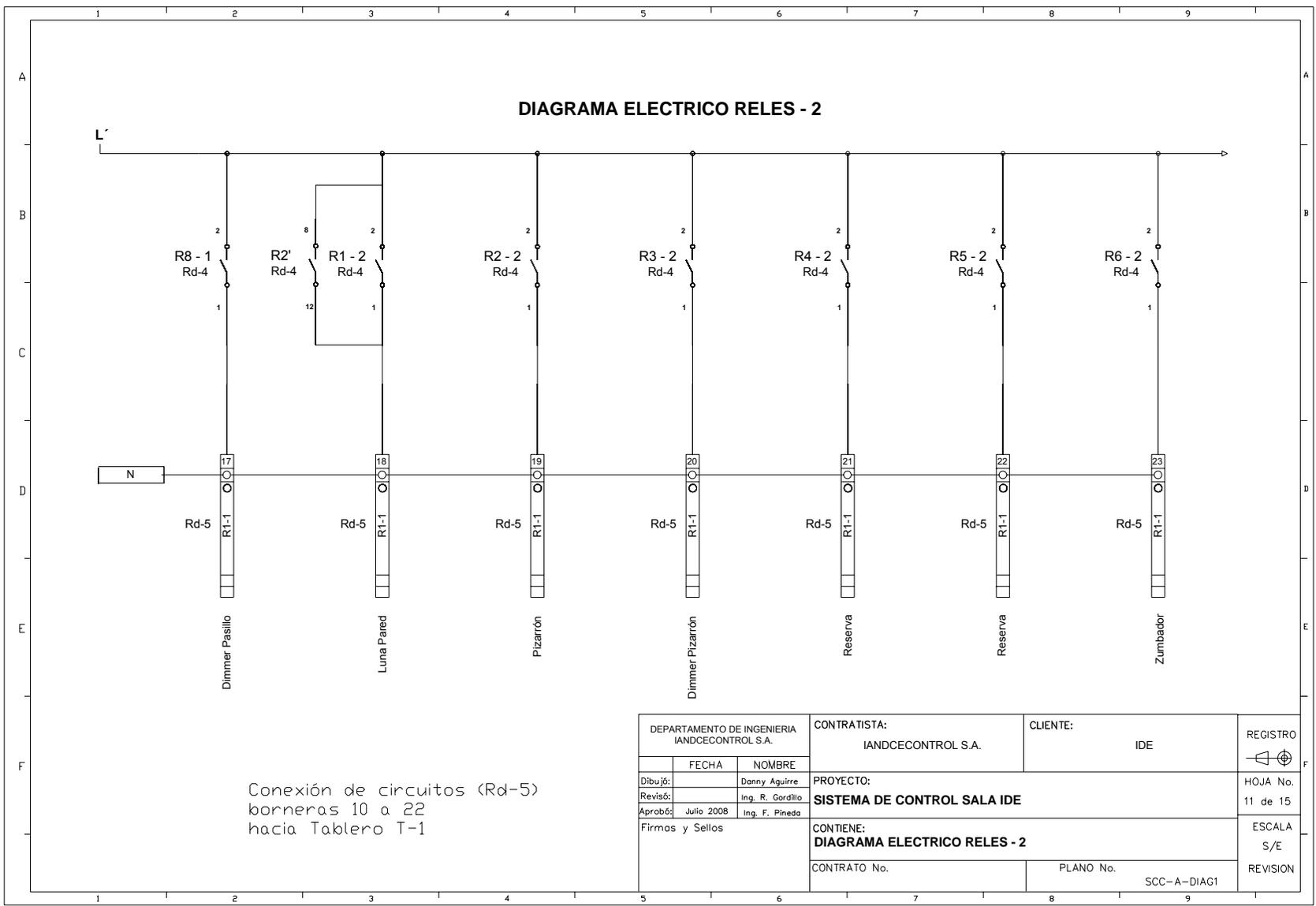


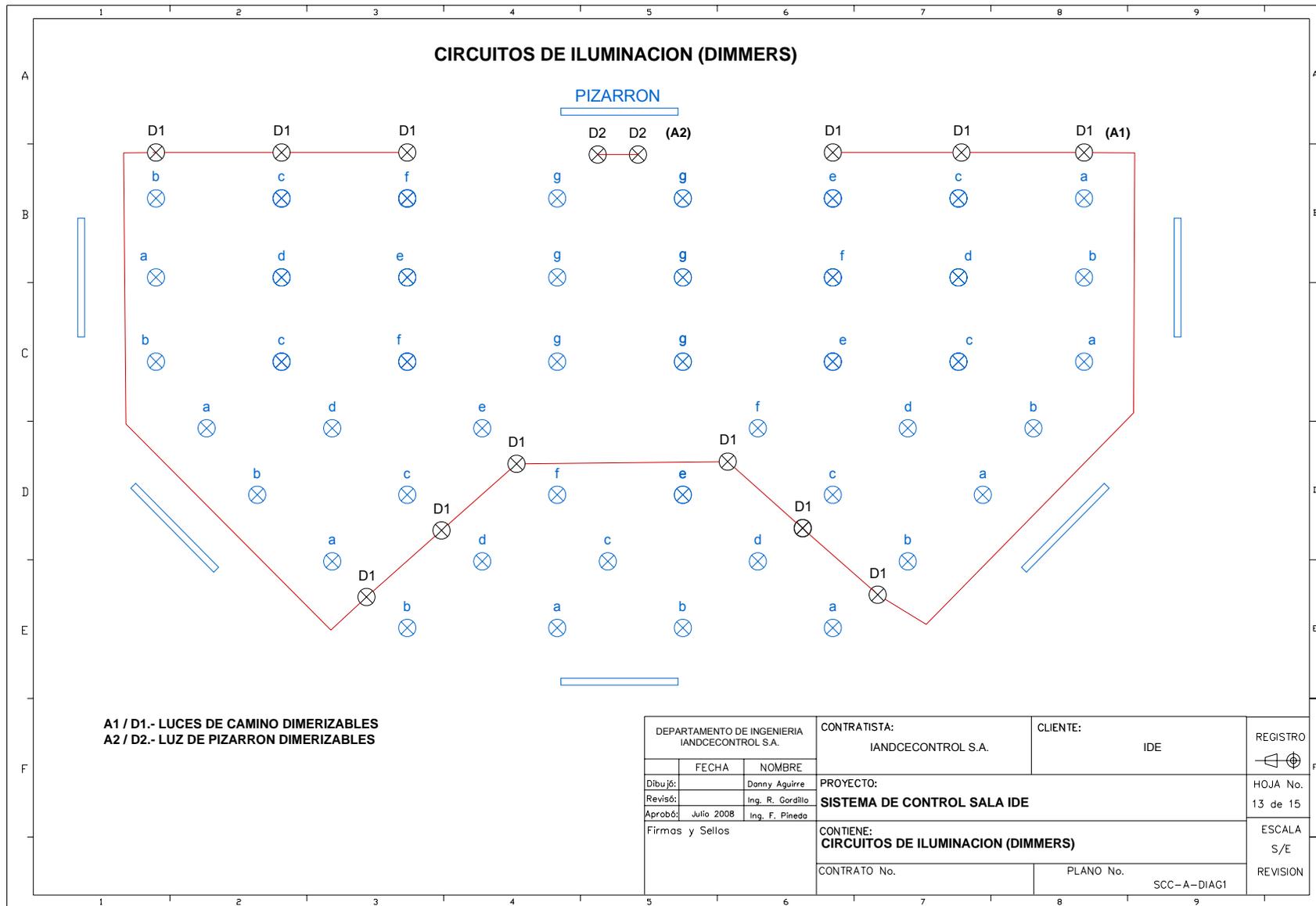
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA IANDCECONTROL S.A.		CONTRATISTA: IANDCECONTROL S.A.	CLIENTE: IDE	REGISTRO ⚡
FECHA	NOMBRE	PROYECTO: SISTEMA DE CONTROL SALA IDE		HOJA No. 6 de 15
Dibujó:	Donny Aguirre	CONTIENE: DIAGRAMA ELECTRICO-1		ESCALA S/E
Revisó:	Ing. R. Gordillo			REVISION
Aprobó:	Julio 2008 Ing. F. Pineda	CONTRATO No.	PLANO No. SCC-A-DIAG1	
Firmas y Sellos				

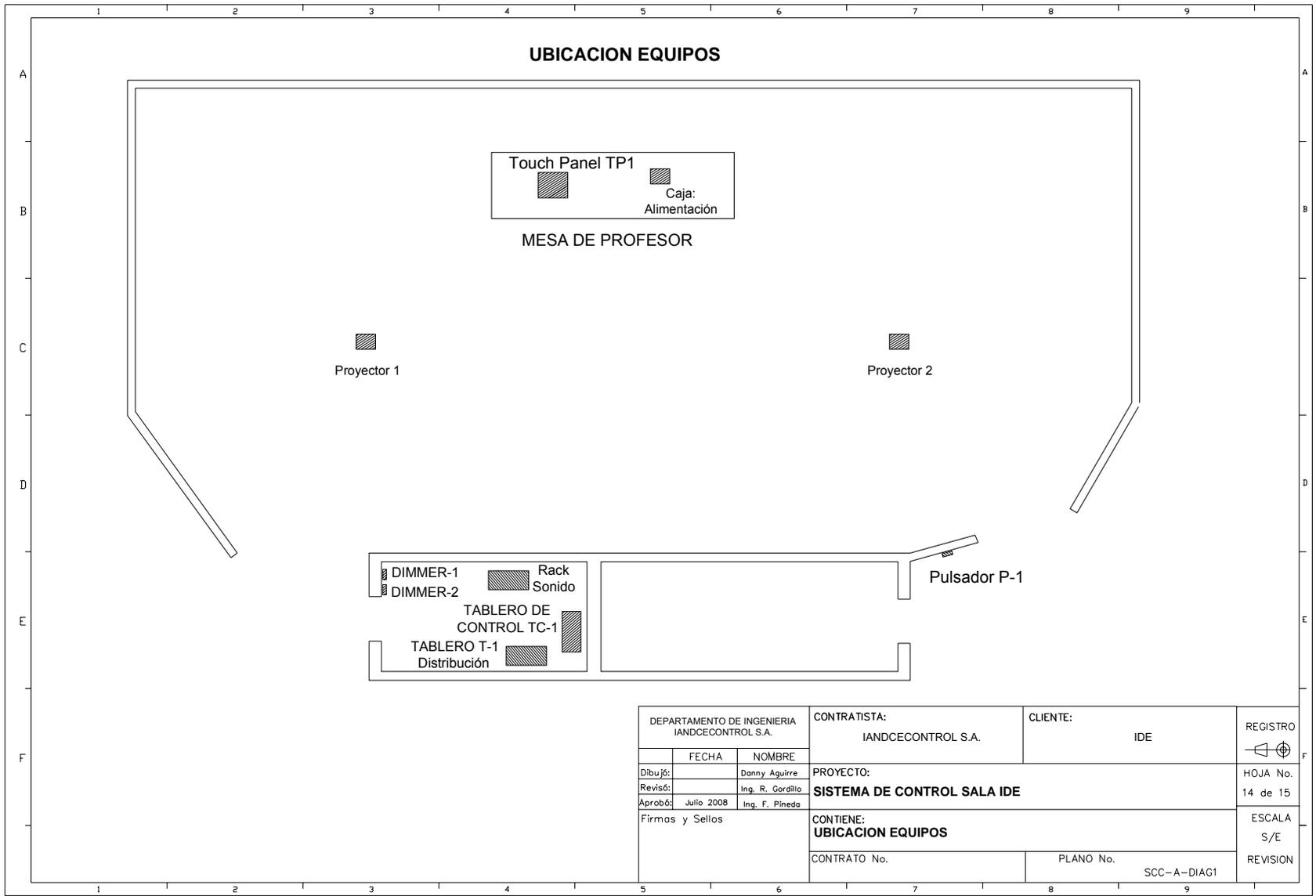




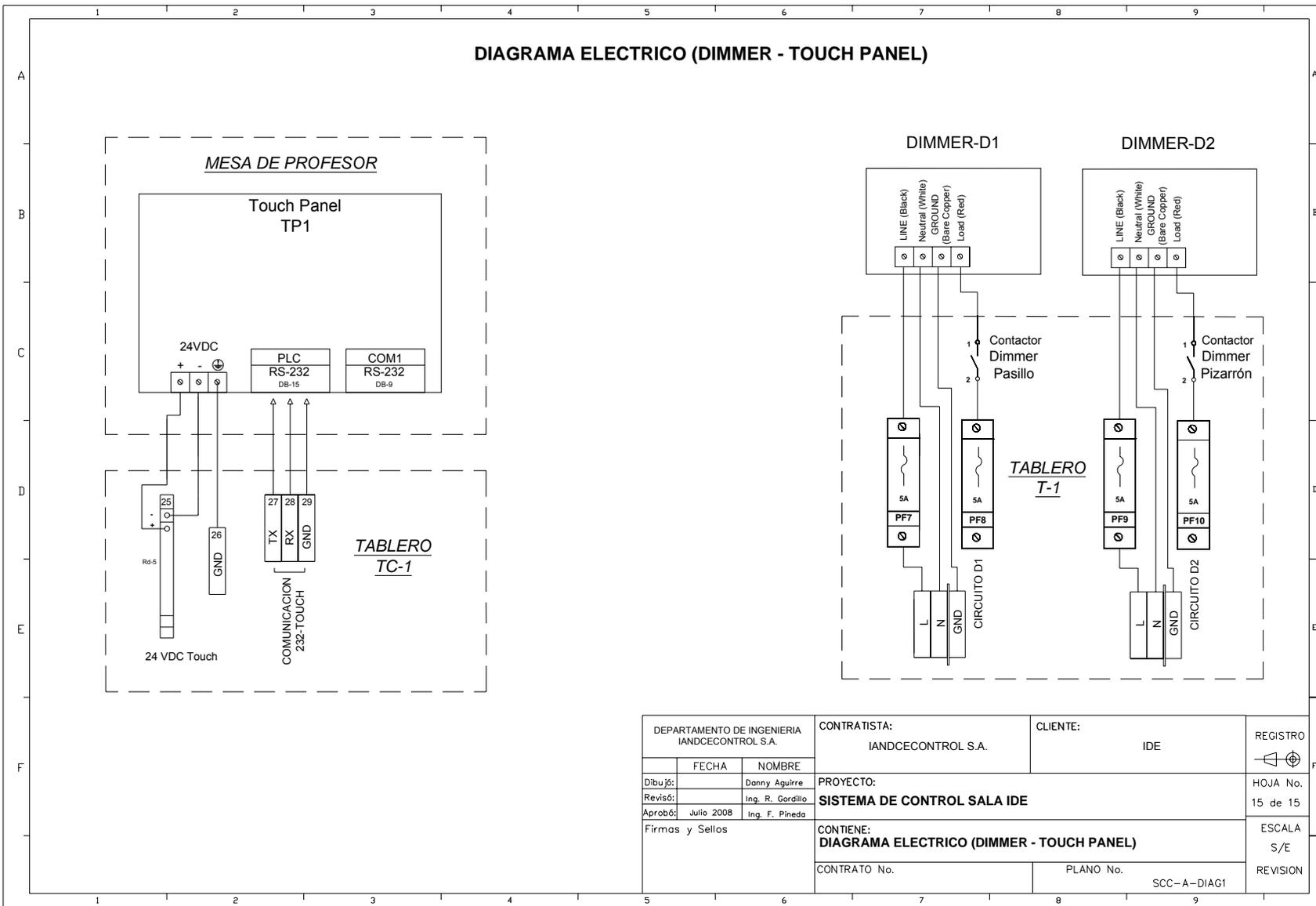








DEPARTAMENTO DE INGENIERIA IANDCECONTROL S.A.		CONTRATISTA: IANDCECONTROL S.A.	CLIENTE: IDE	REGISTRO
Dibujó:	FECHA	NOMBRE	PROYECTO: SISTEMA DE CONTROL SALA IDE	
Revisó:	Julio 2008	Donny Aguirre	HOJA No. 14 de 15	
Aprobó:		Ing. R. Gordillo	CONTIENE: UBICACION EQUIPOS	
Firmas y Sellos		CONTRATO No.	PLANO No. SCC-A-DIAG1	ESCALA S/E REVISION



DEPARTAMENTO DE INGENIERIA IANDCECONTROL S.A.		CONTRATISTA: IANDCECONTROL S.A.	CLIENTE: IDE	REGISTRO ⊕
FECHA	NOMBRE	PROYECTO: SISTEMA DE CONTROL SALA IDE		HOJA No. 15 de 15
Dibujó:	Danny Aguirre	CONTIENE: DIAGRAMA ELECTRICO (DIMMER - TOUCH PANEL)		ESCALA S/E
Revisó:	Ing. R. Gordillo			REVISION
Aprobó:	Julio 2008 Ing. F. Pineda			CONTRATO No.
Firmas y Sellos				

ANEXO 2

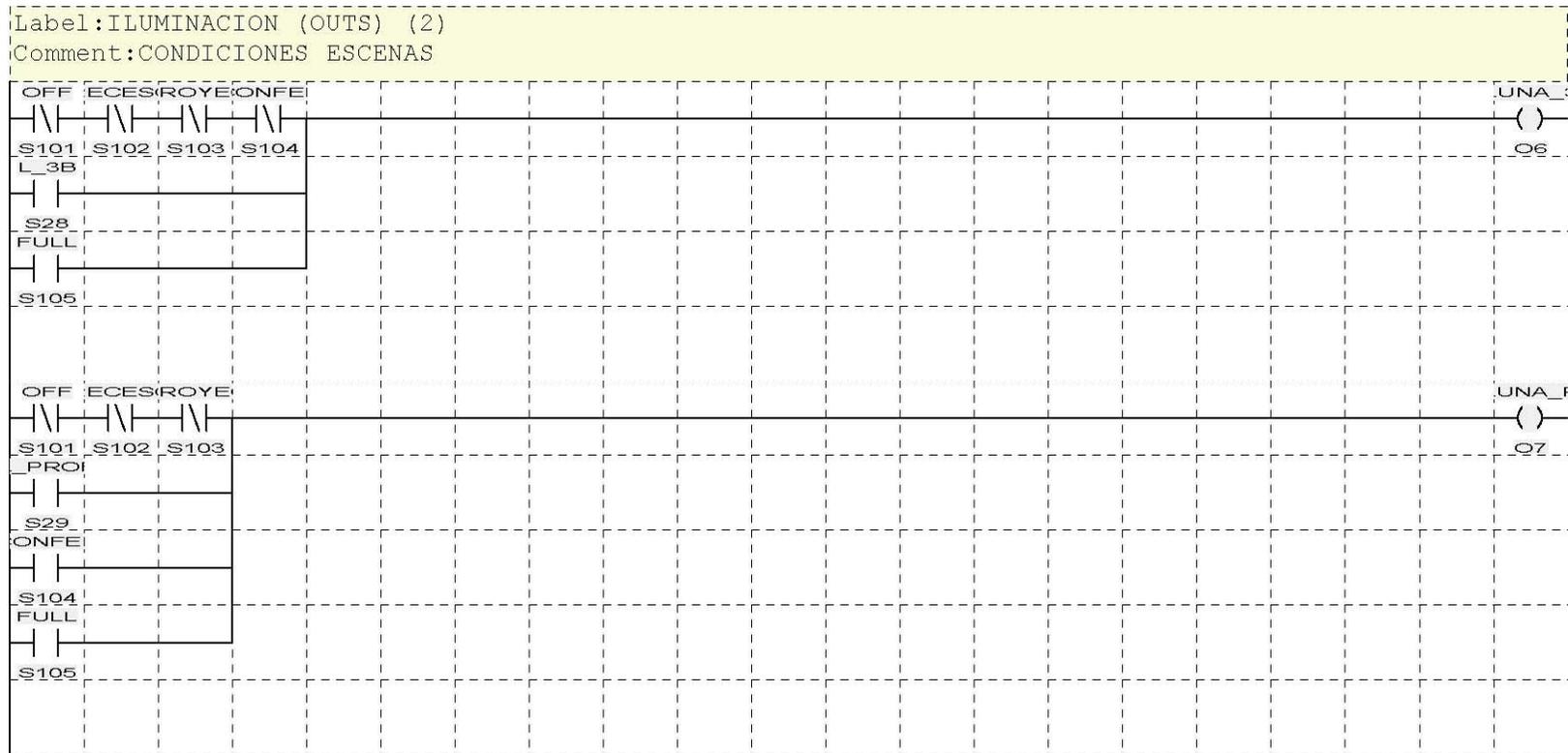
SOFTWARE DEL CONTROLADOR

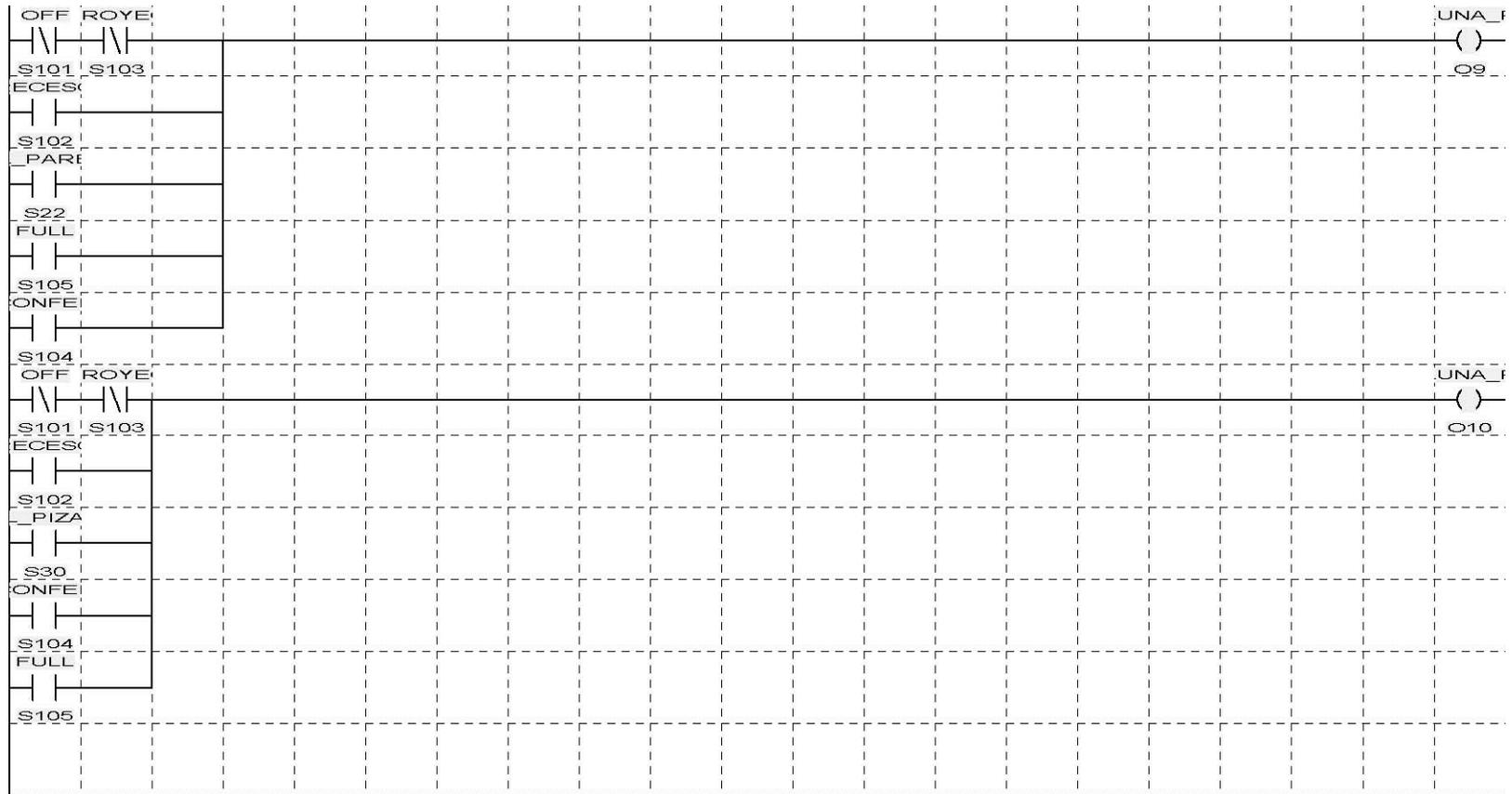
Main Logic:RUNG 2

Label:ILUMINACION (OUTS) (1)
Comment:CONDICIONES ESCENAS

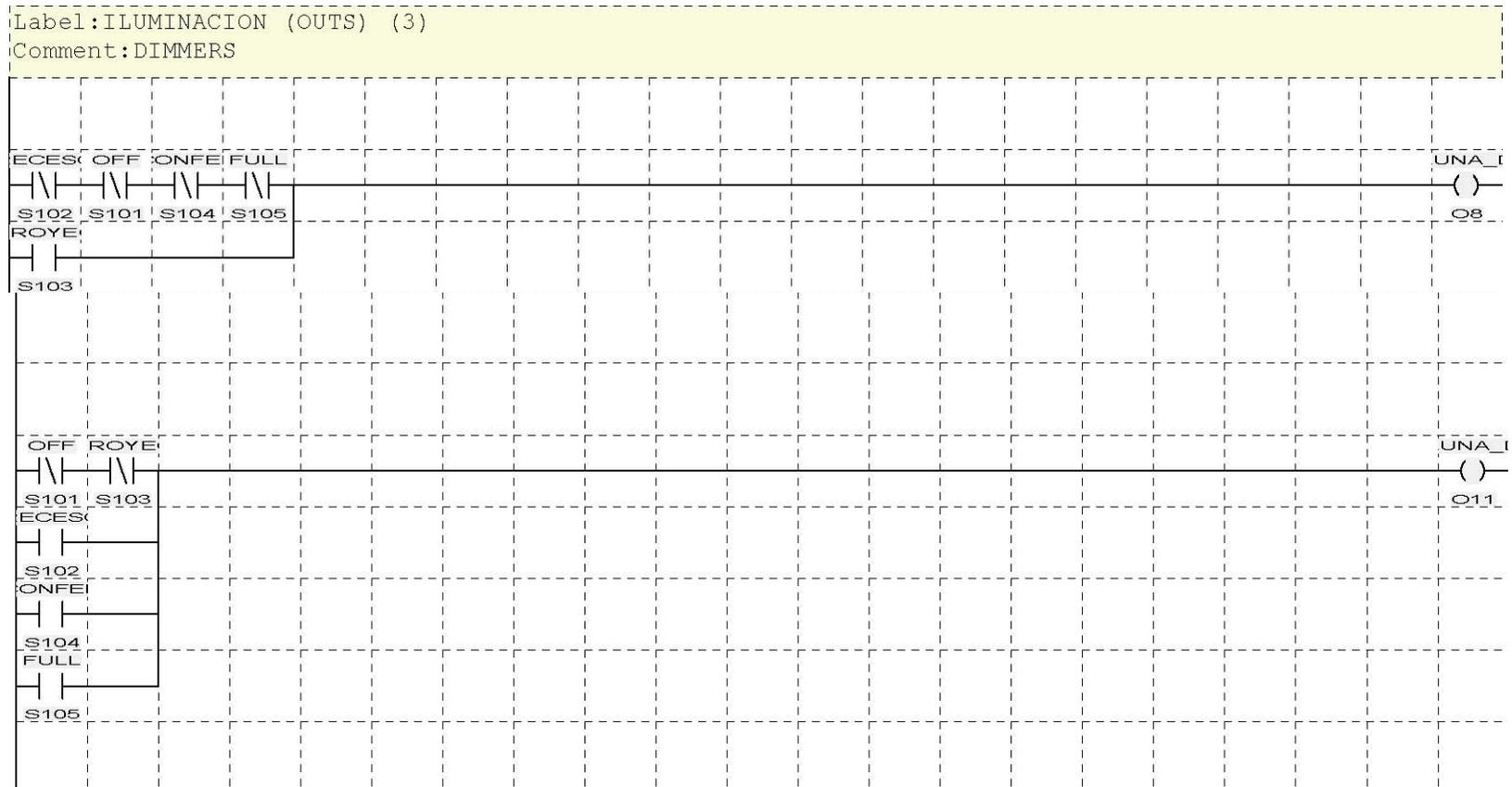


Main Logic:RUNG 3





Main Logic:RUNG 4

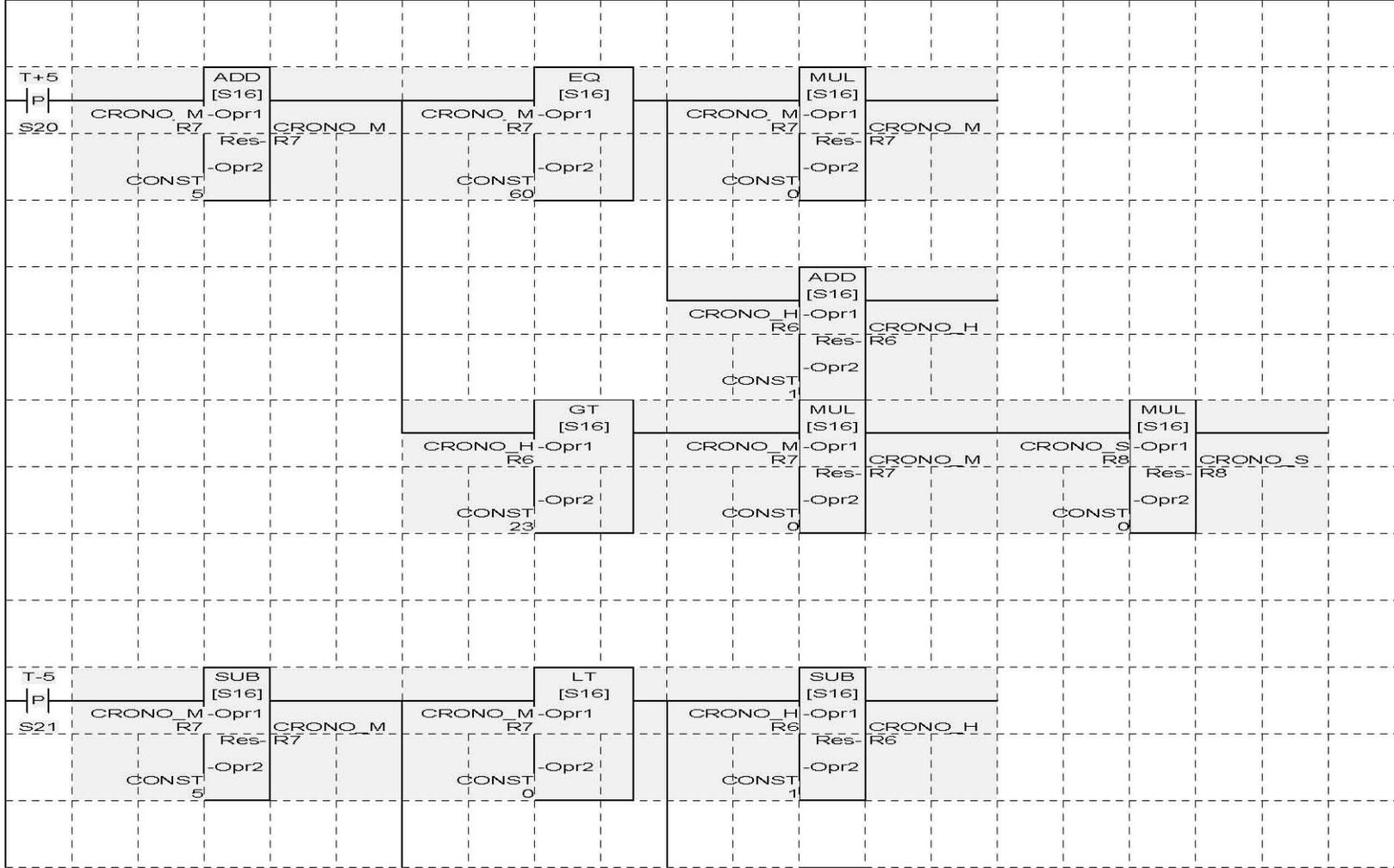


Main Logic:RUNG 5

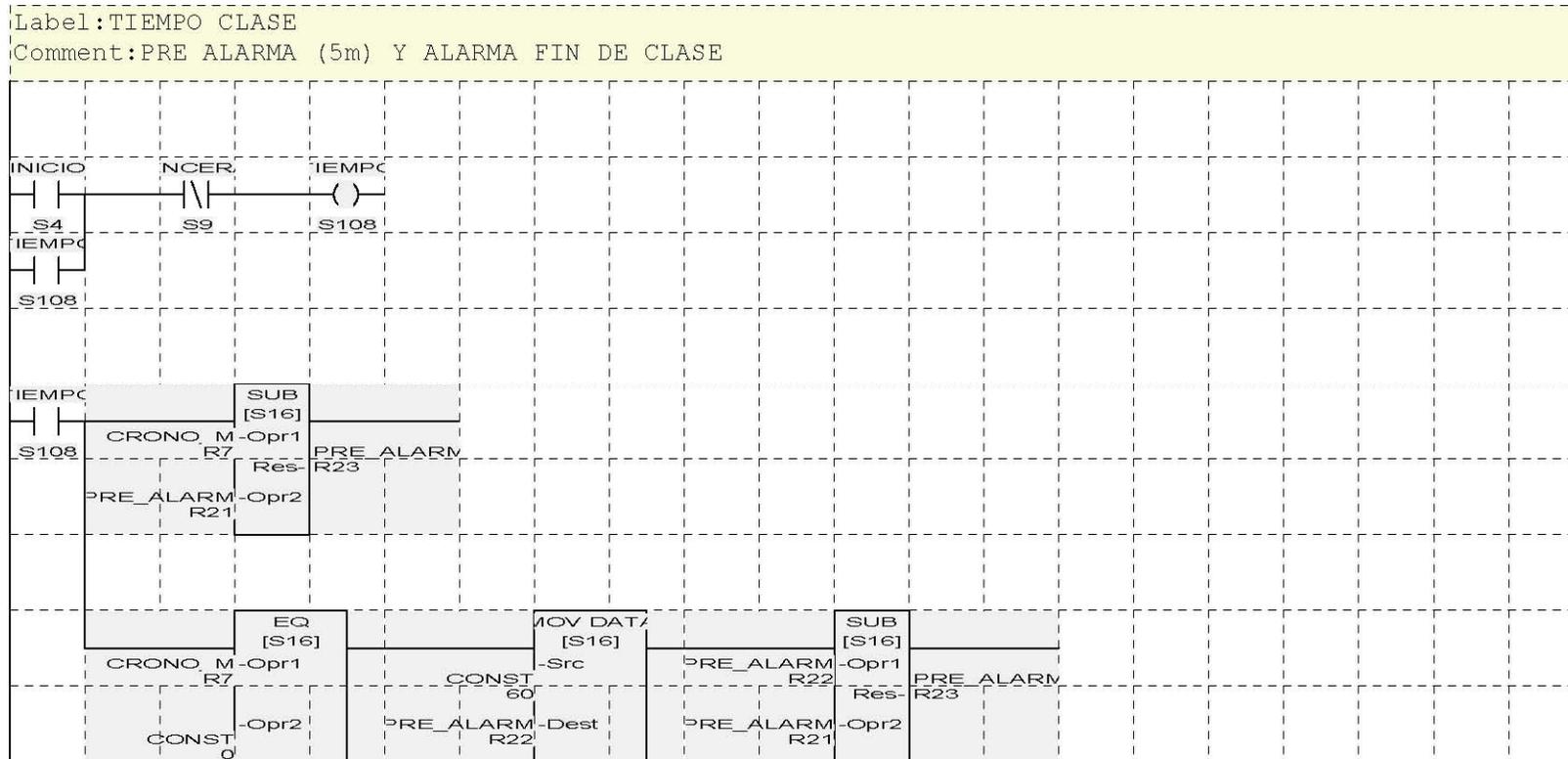


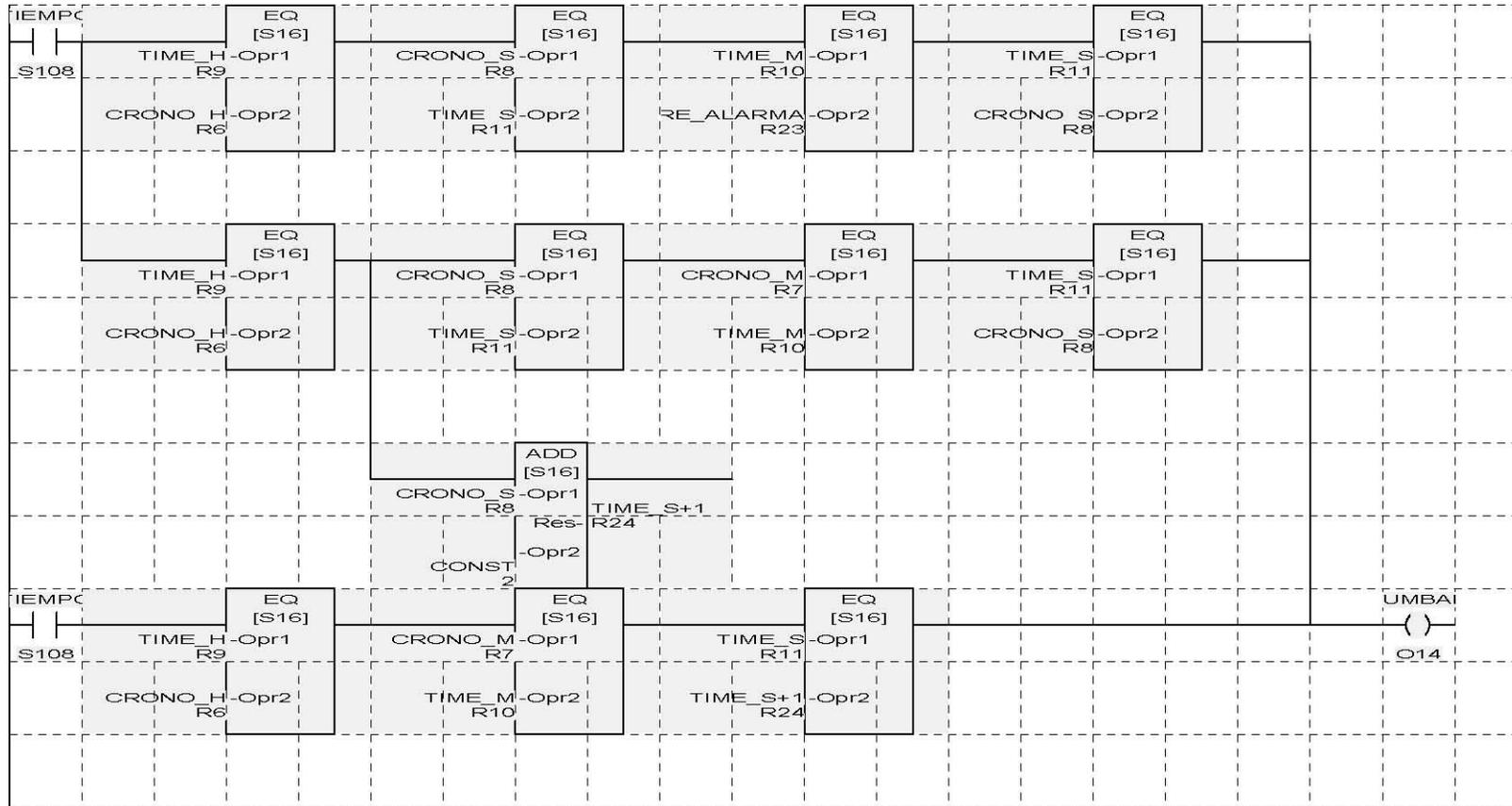
Main Logic:RUNG 6

Label:SUMA Y RESTA 5 m
 Comment:CONDICIONES

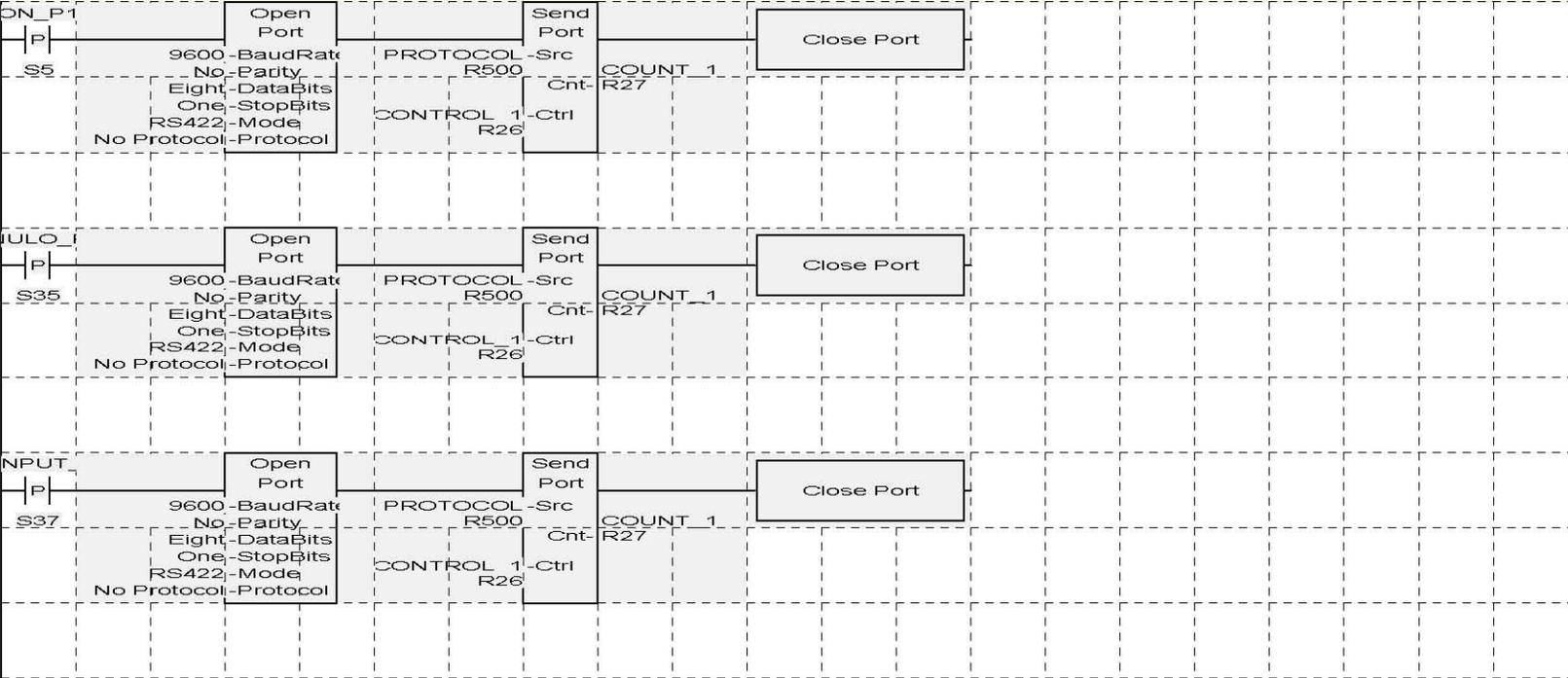


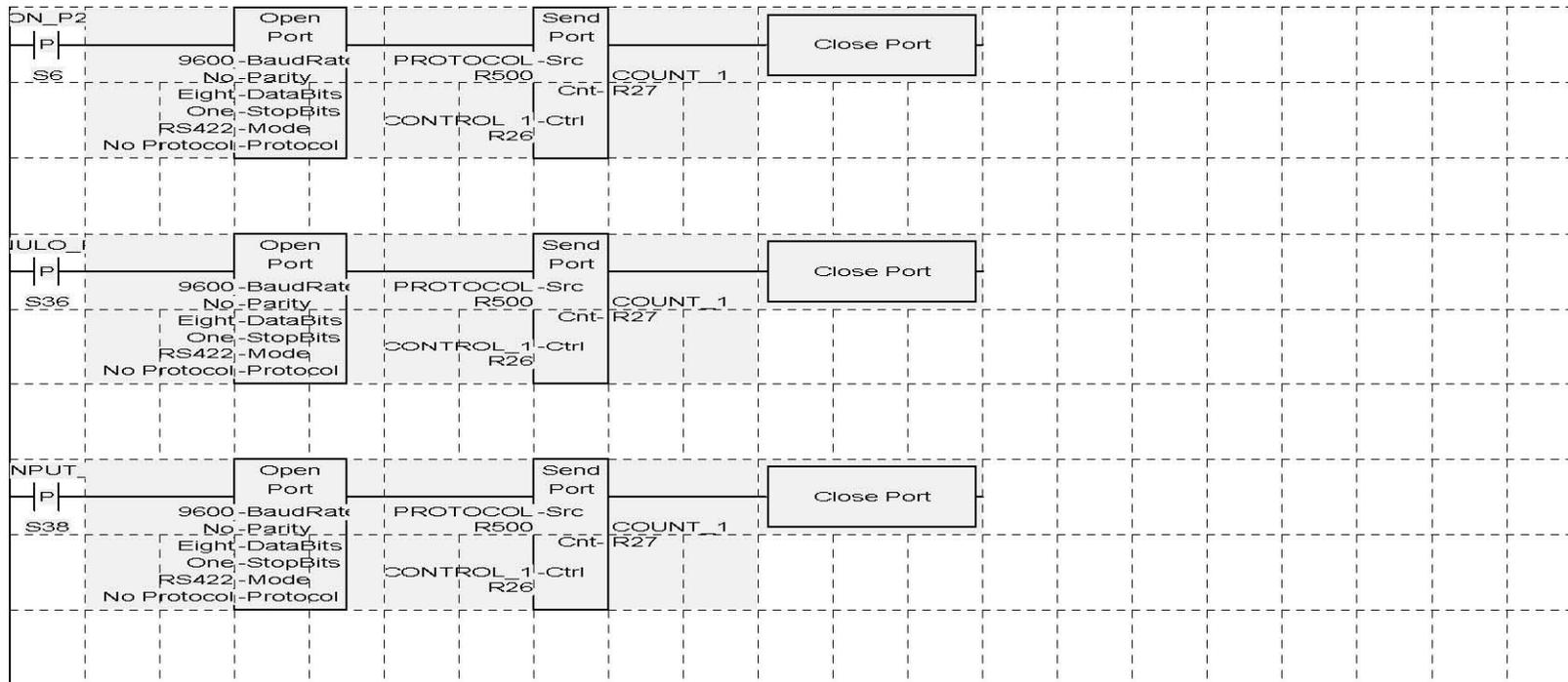
Main Logic:RUNG 7





Main Logic:RUNG 8





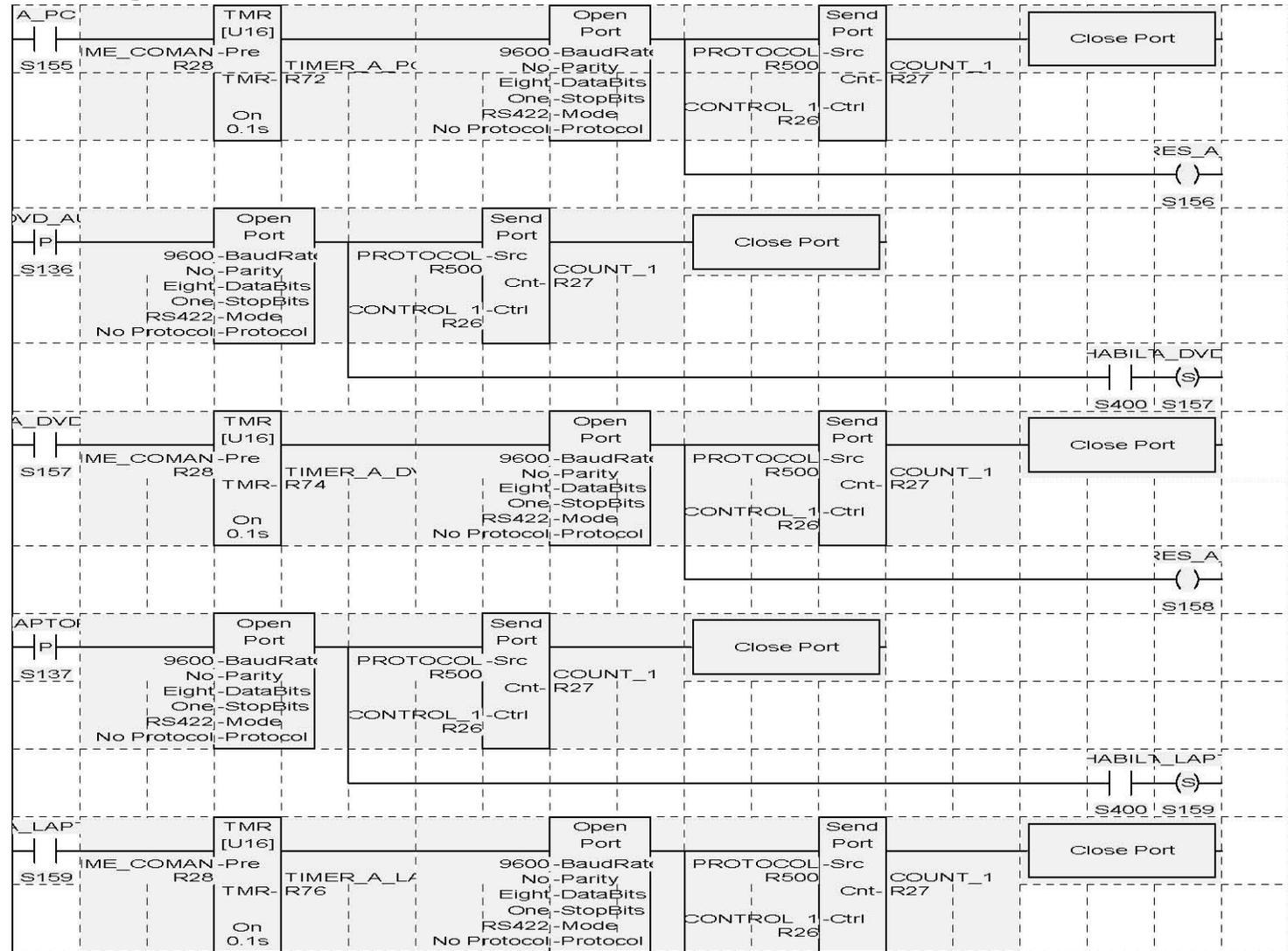
Main Logic:RUNG 9

Label: AUDIO SELECCION

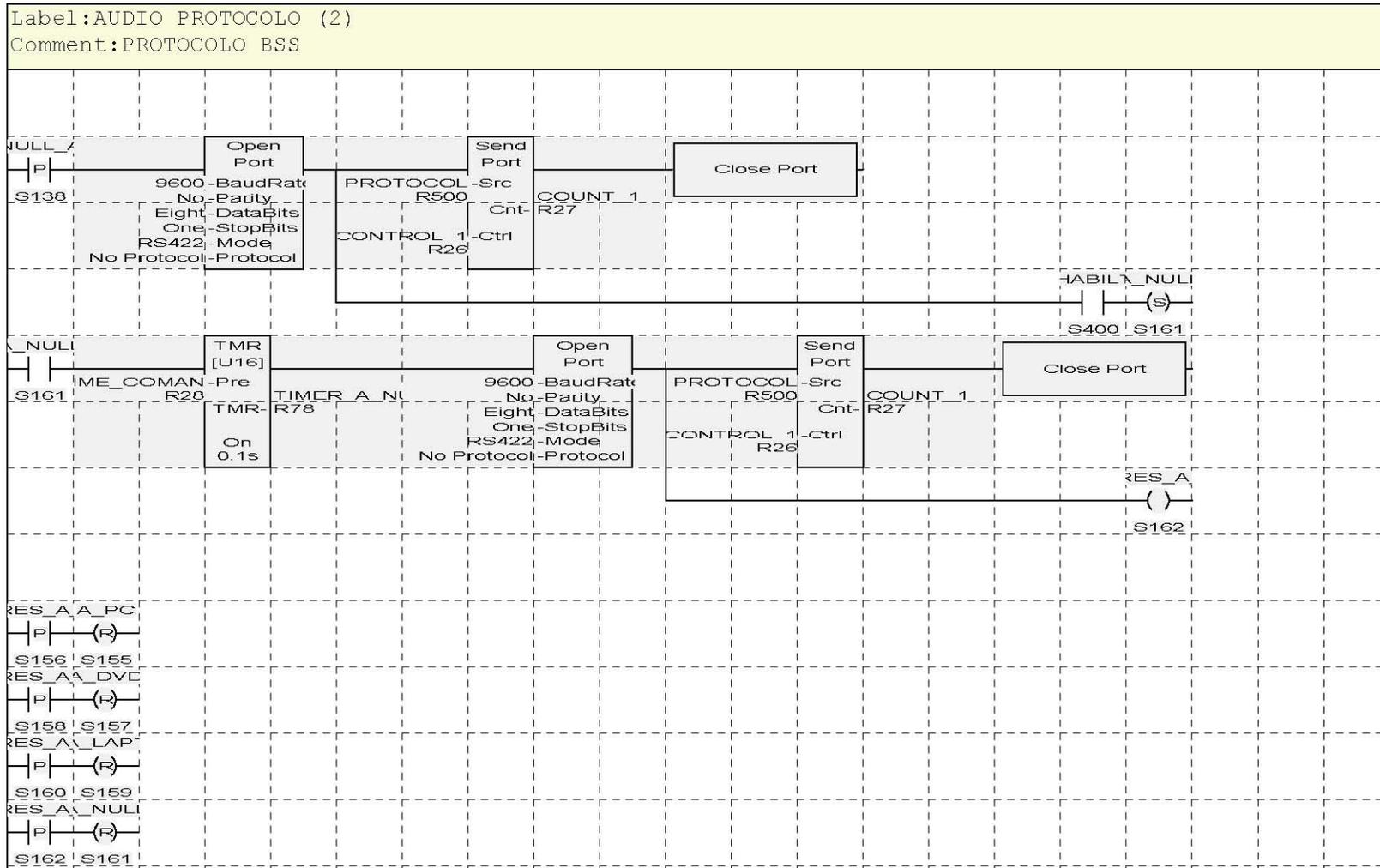
Comment: COMPARACION

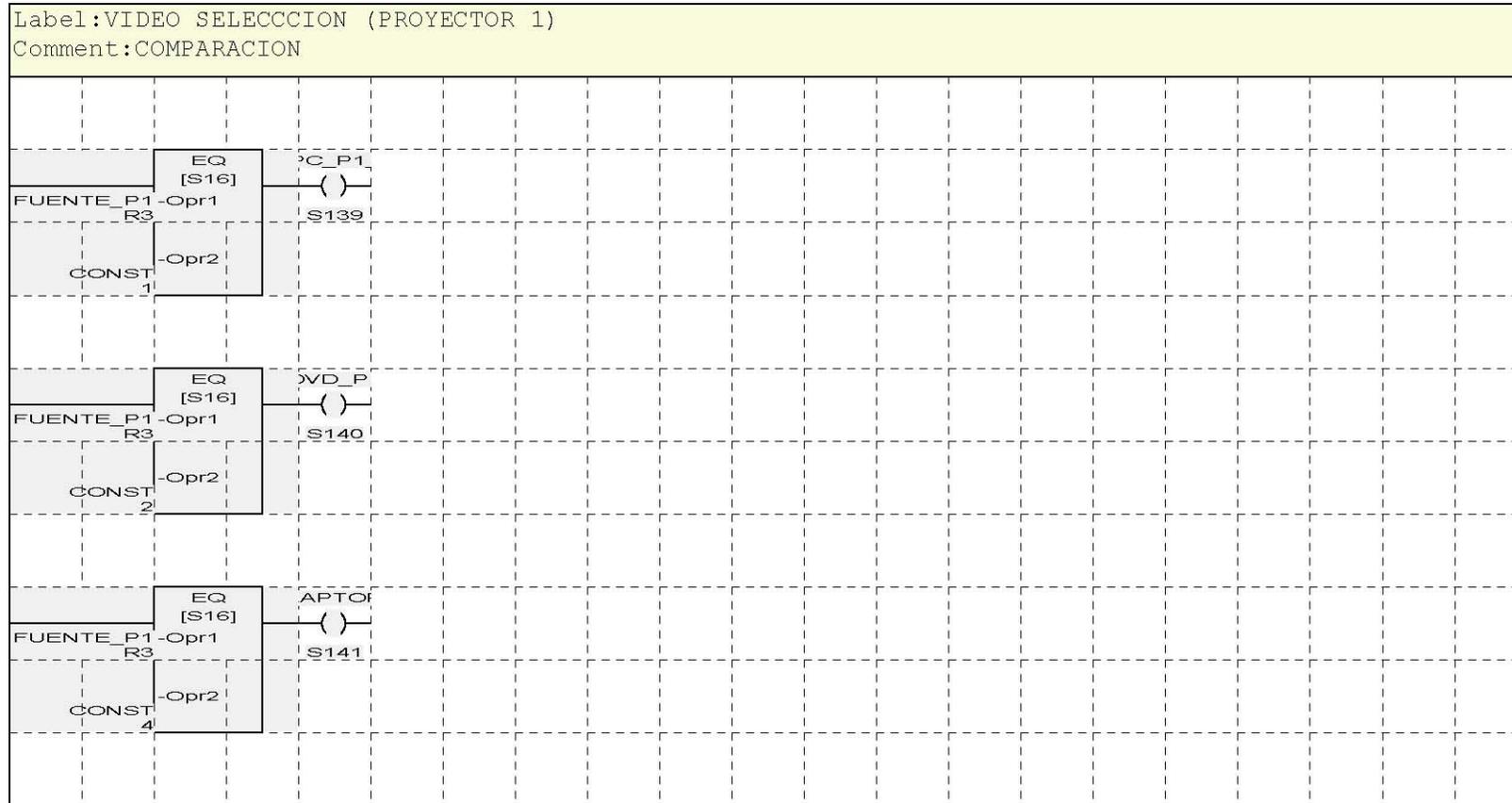


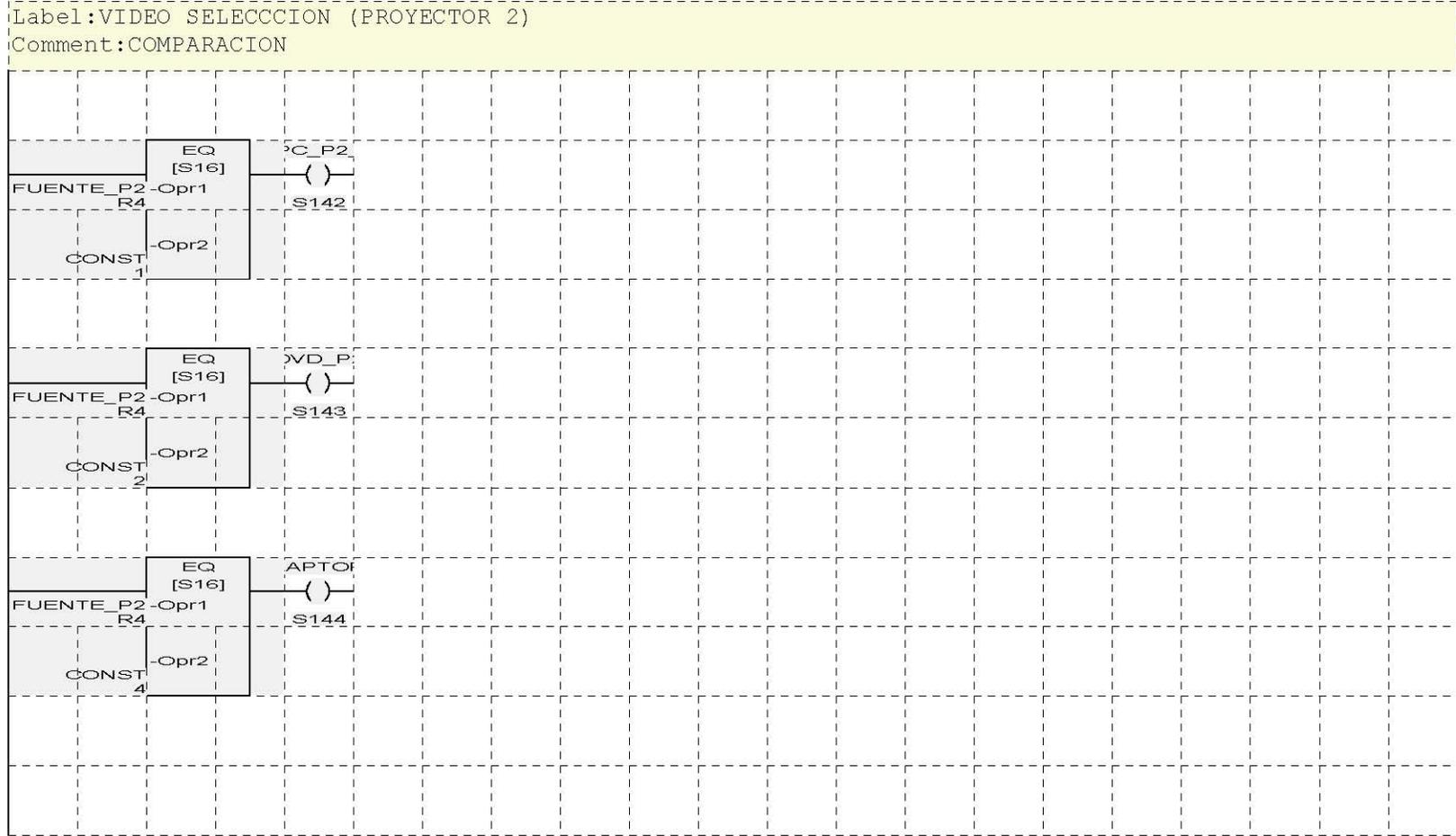
Main Logic:RUNG 10

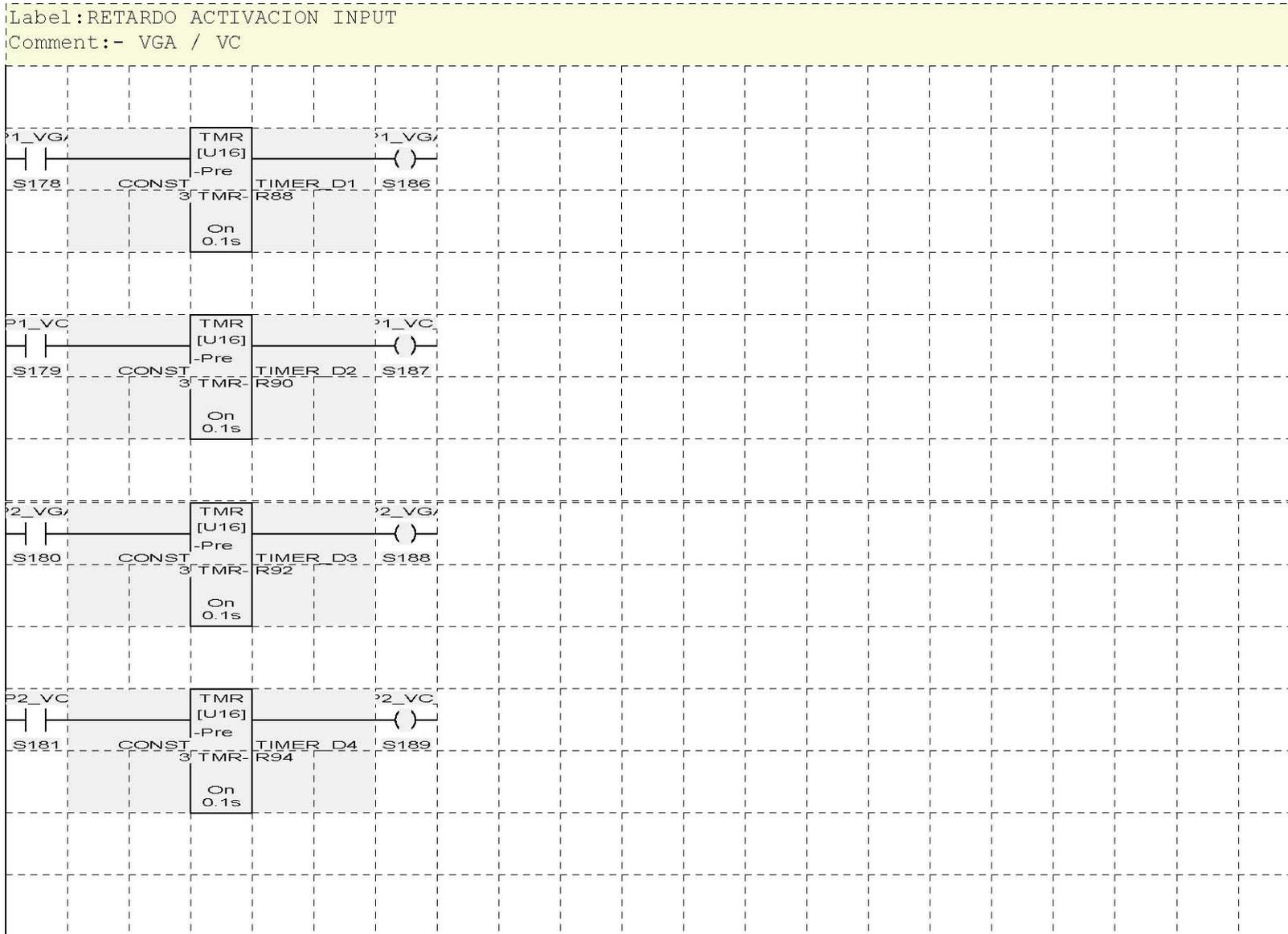


Main Logic:RUNG 11

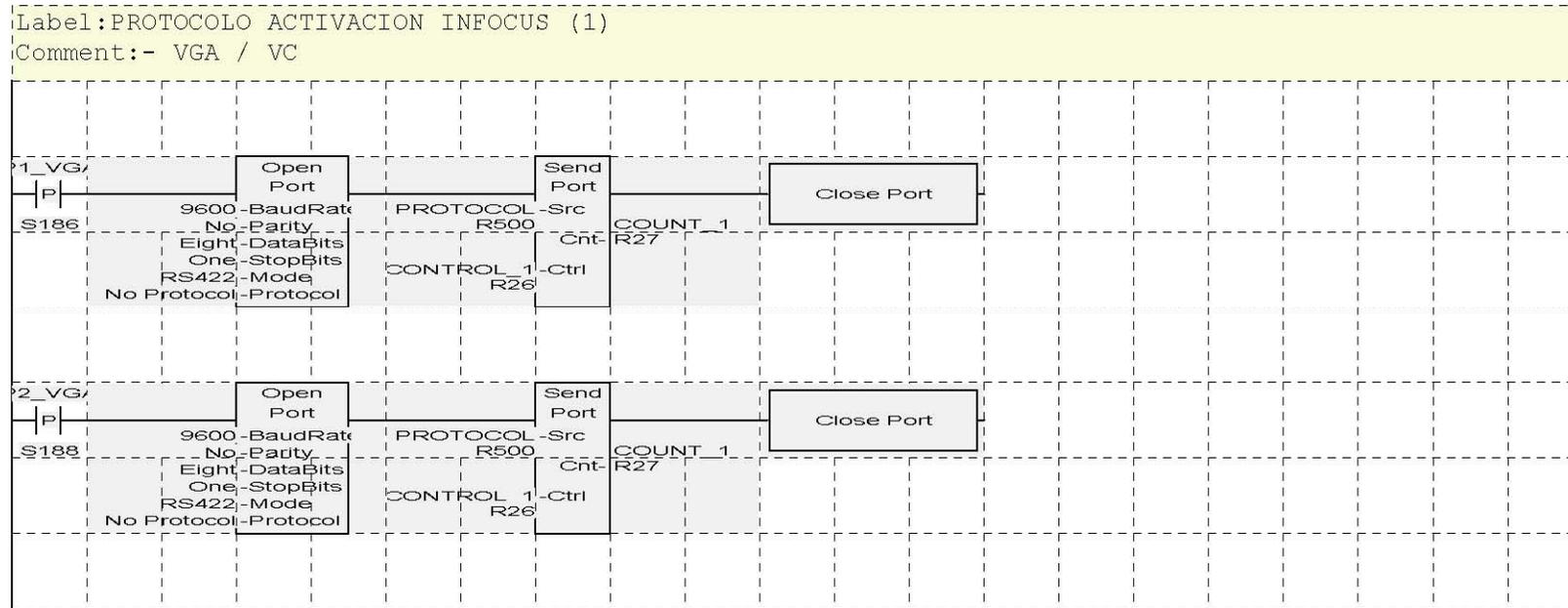




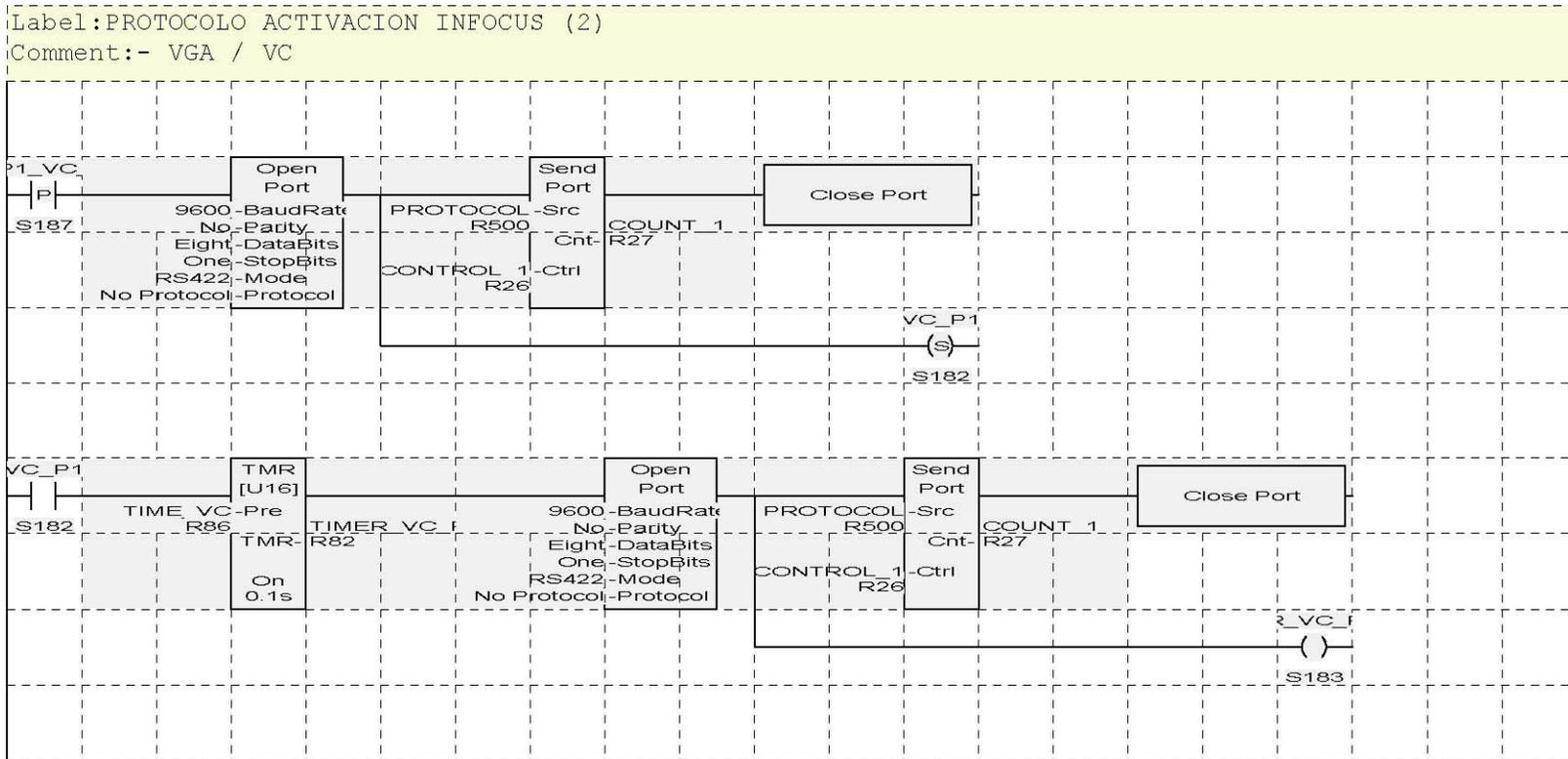




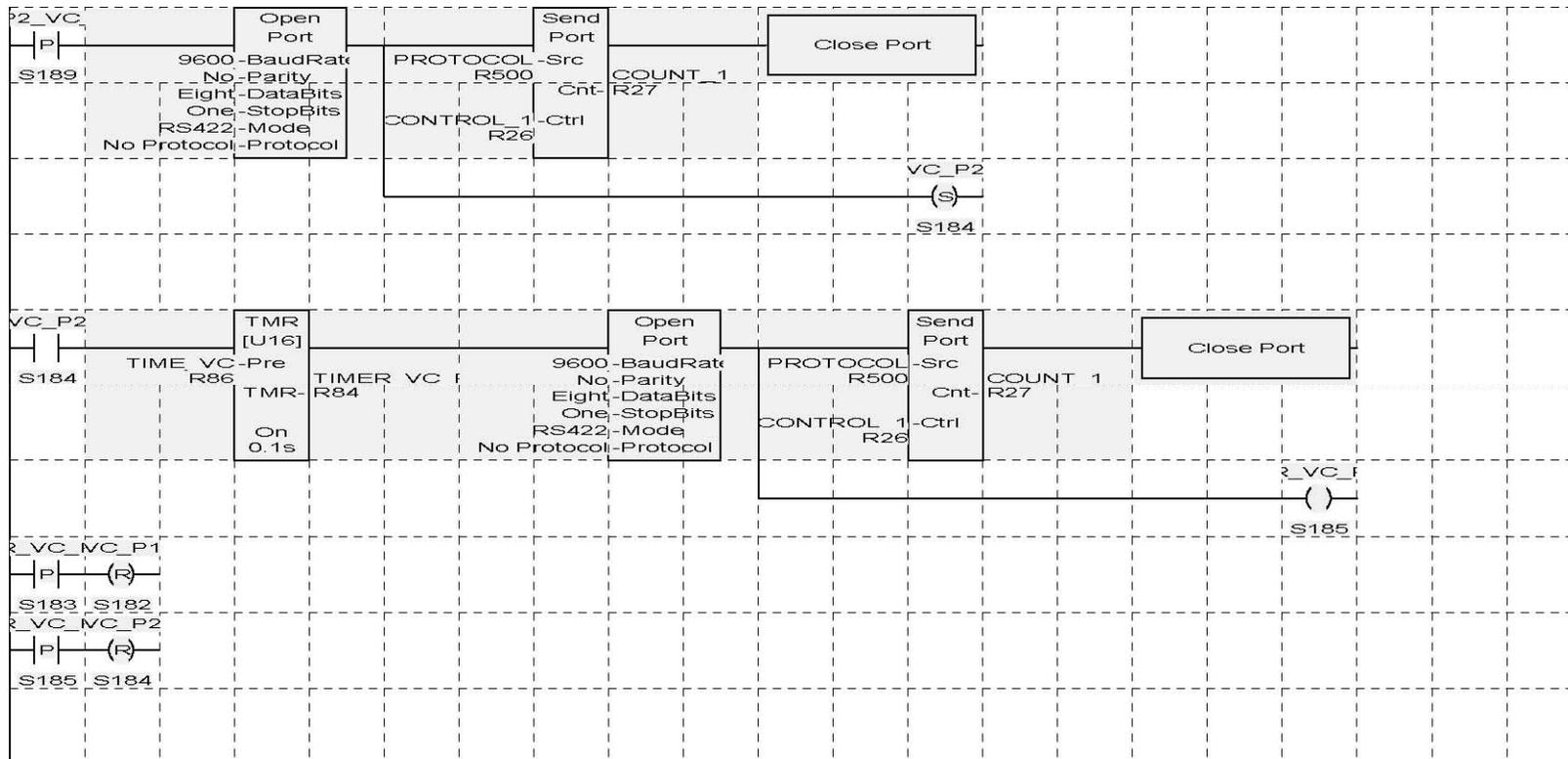
Main Logic:RUNG 13



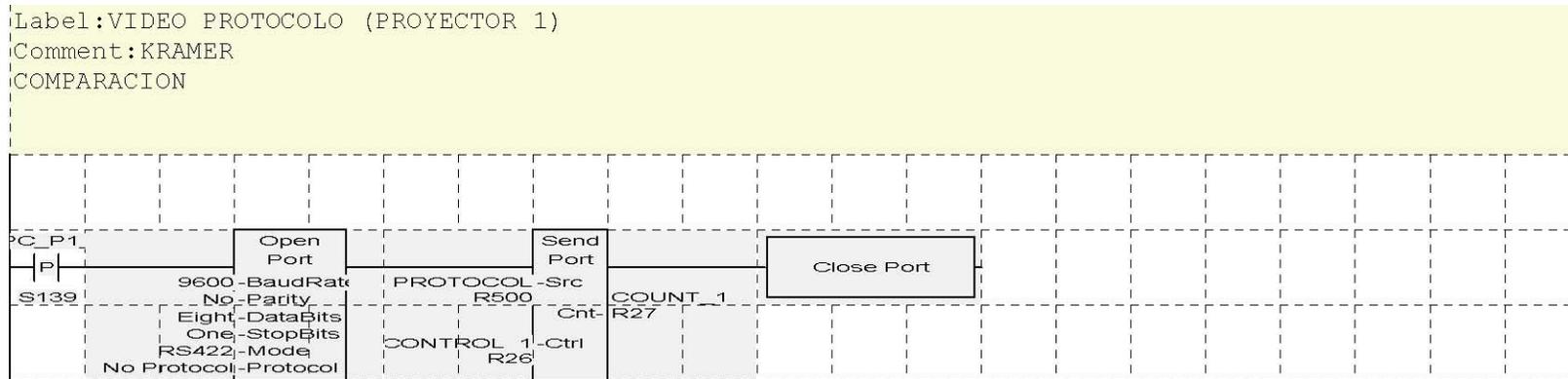
Main Logic:RUNG 14

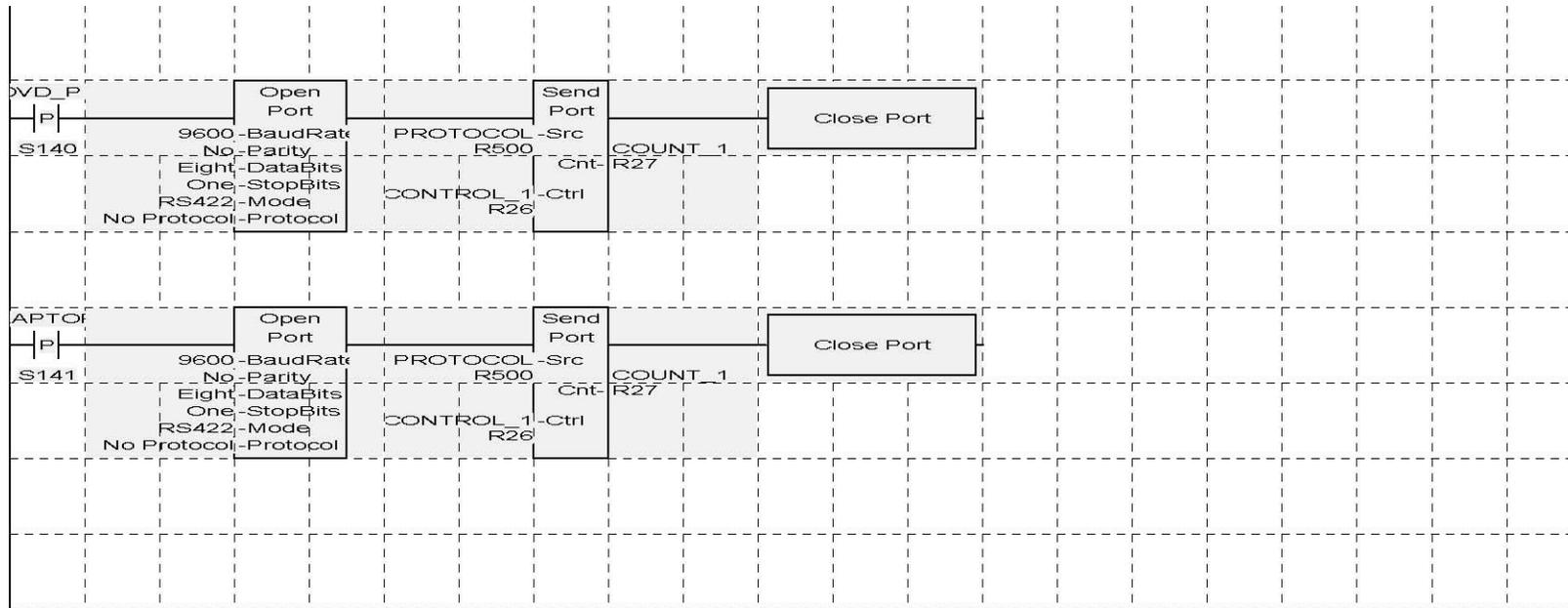


Main Logic:RUNG 15

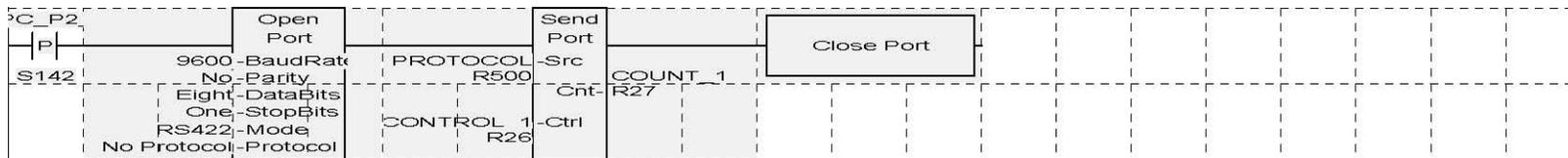


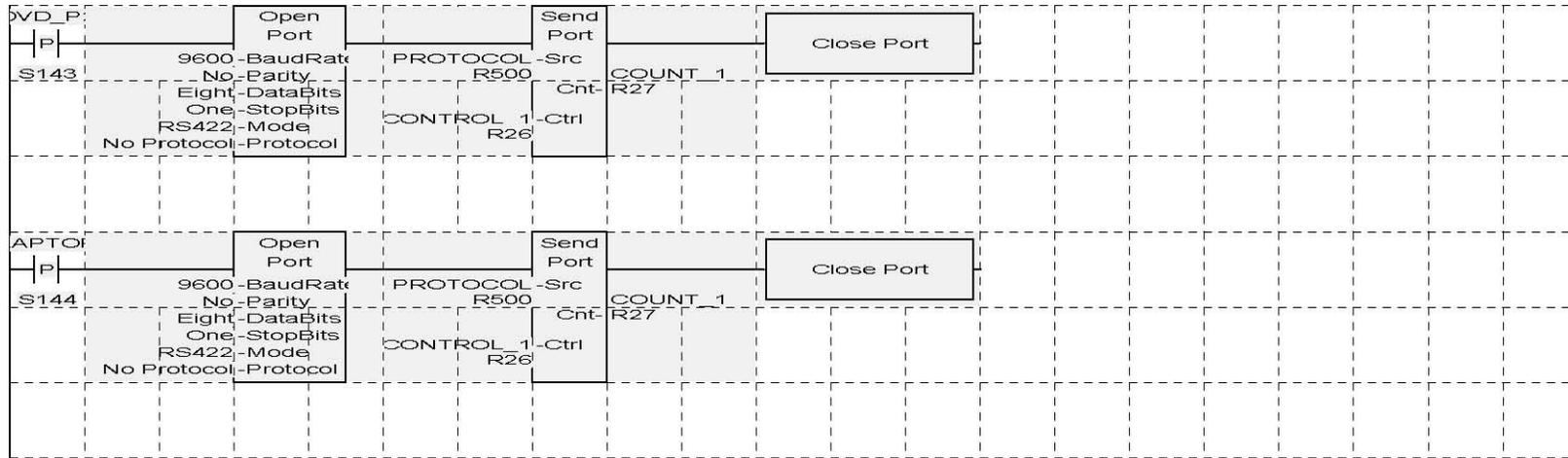
Main Logic:RUNG 16



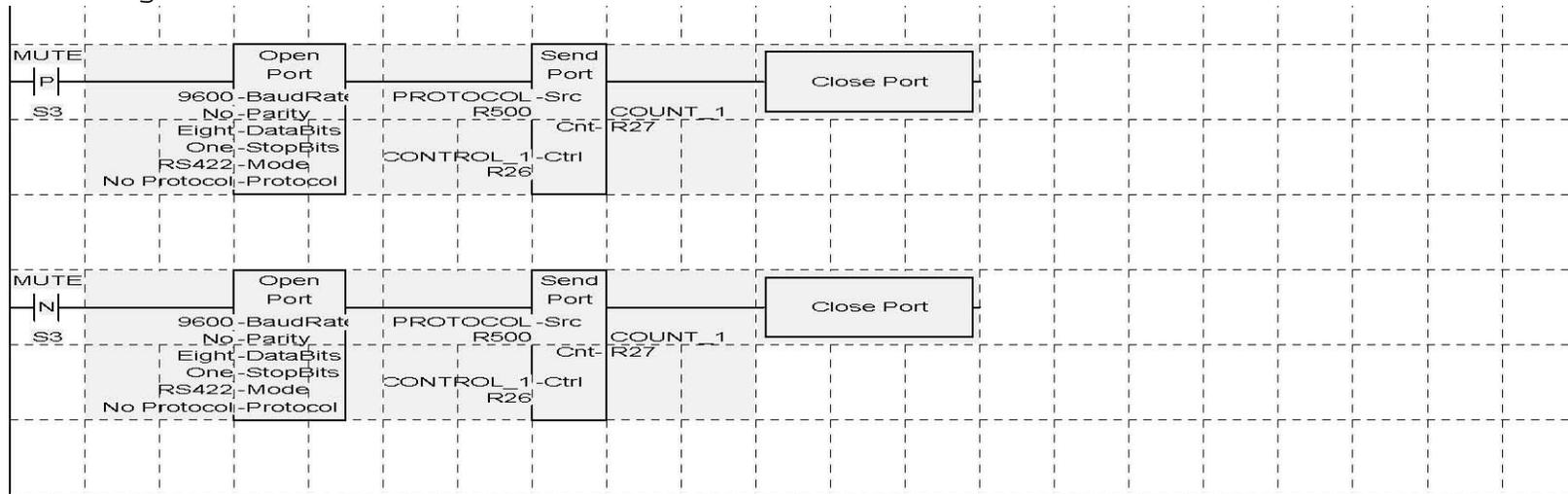


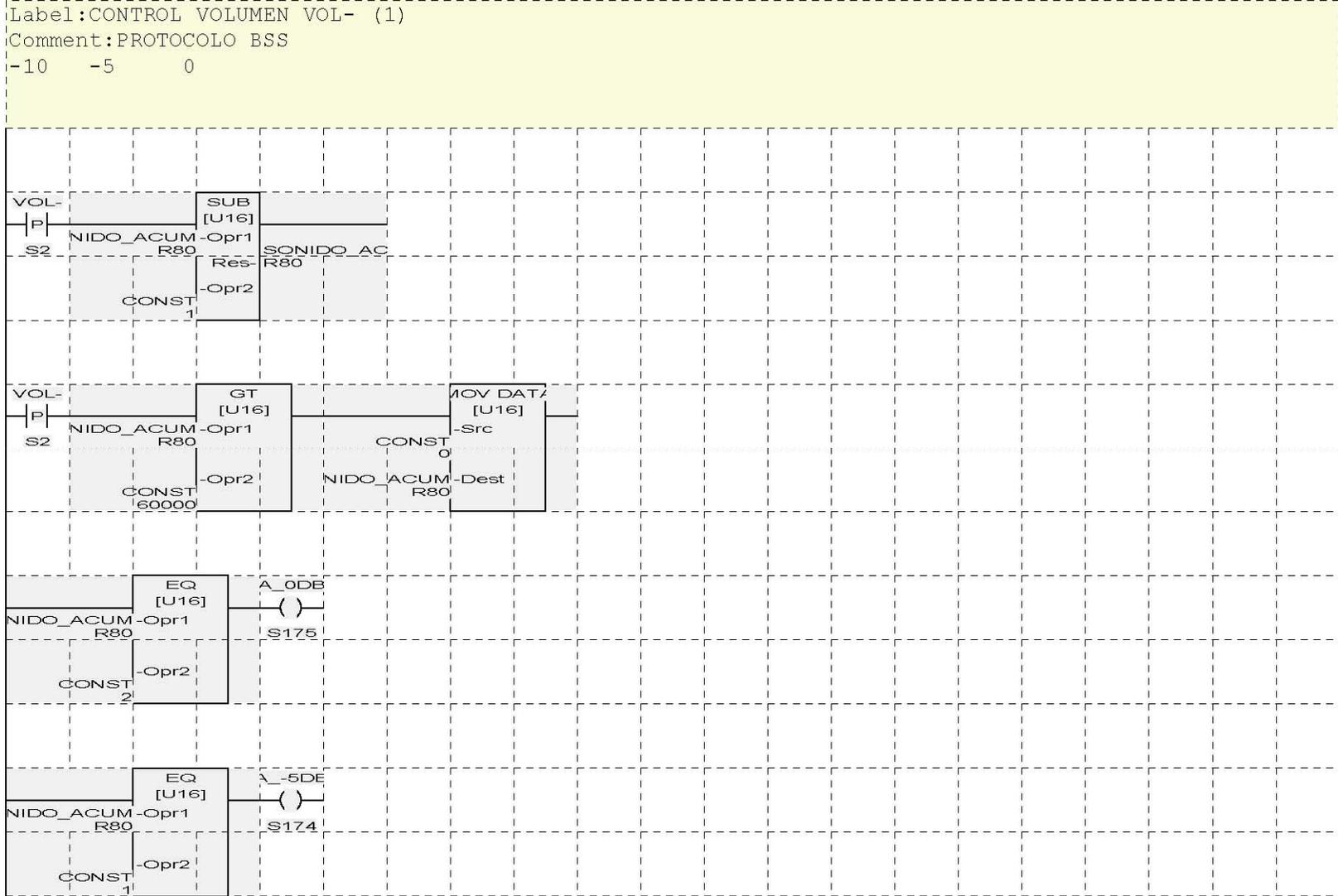
Main Logic:RUNG 17





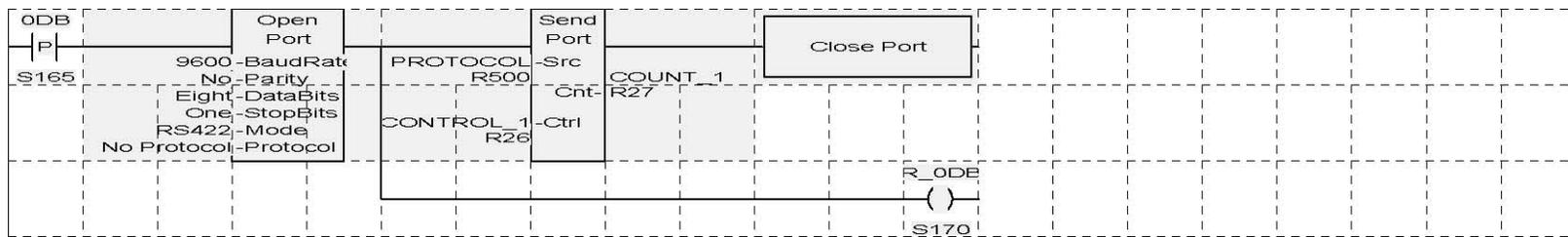
Main Logic:RUNG 18

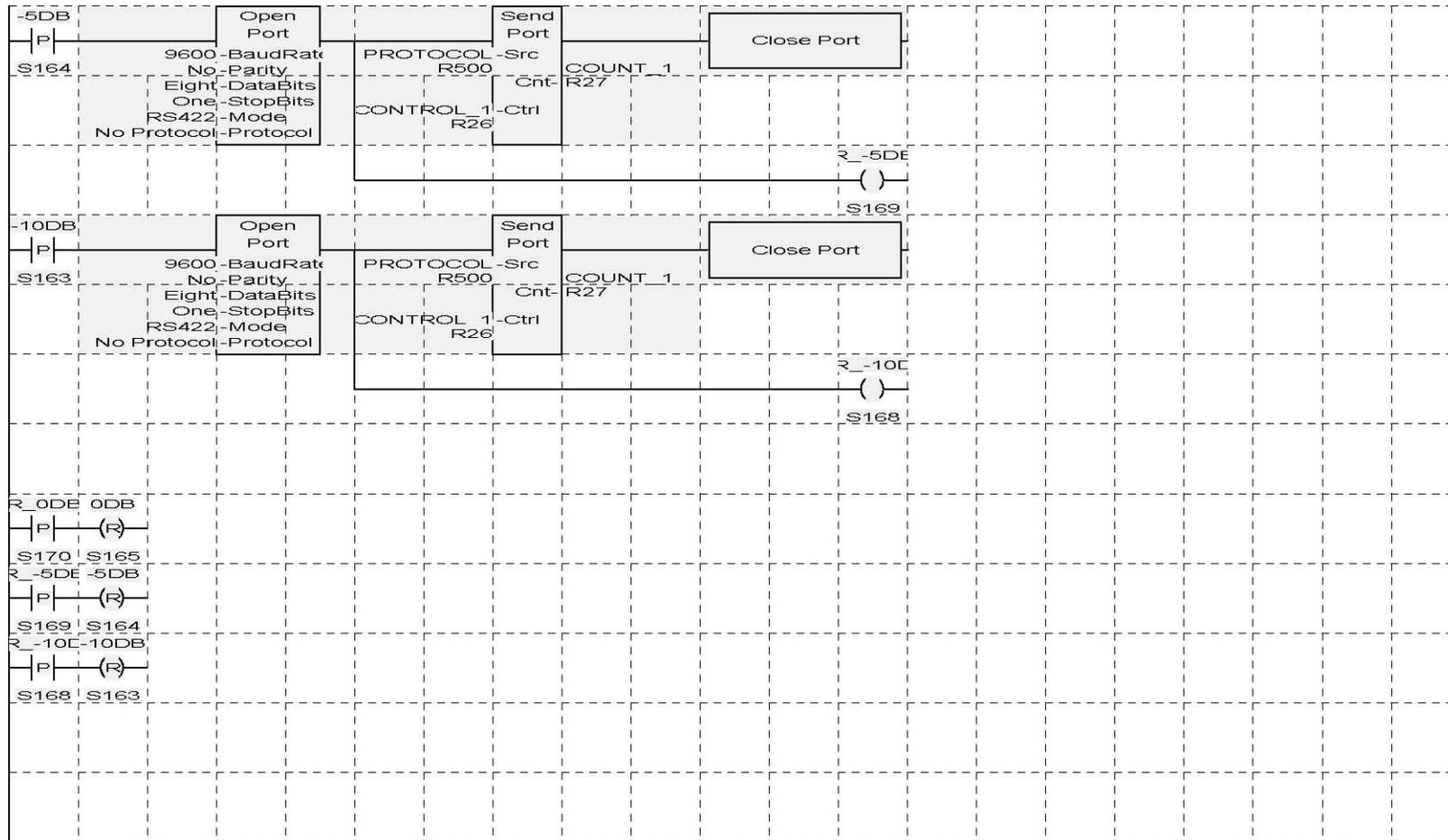


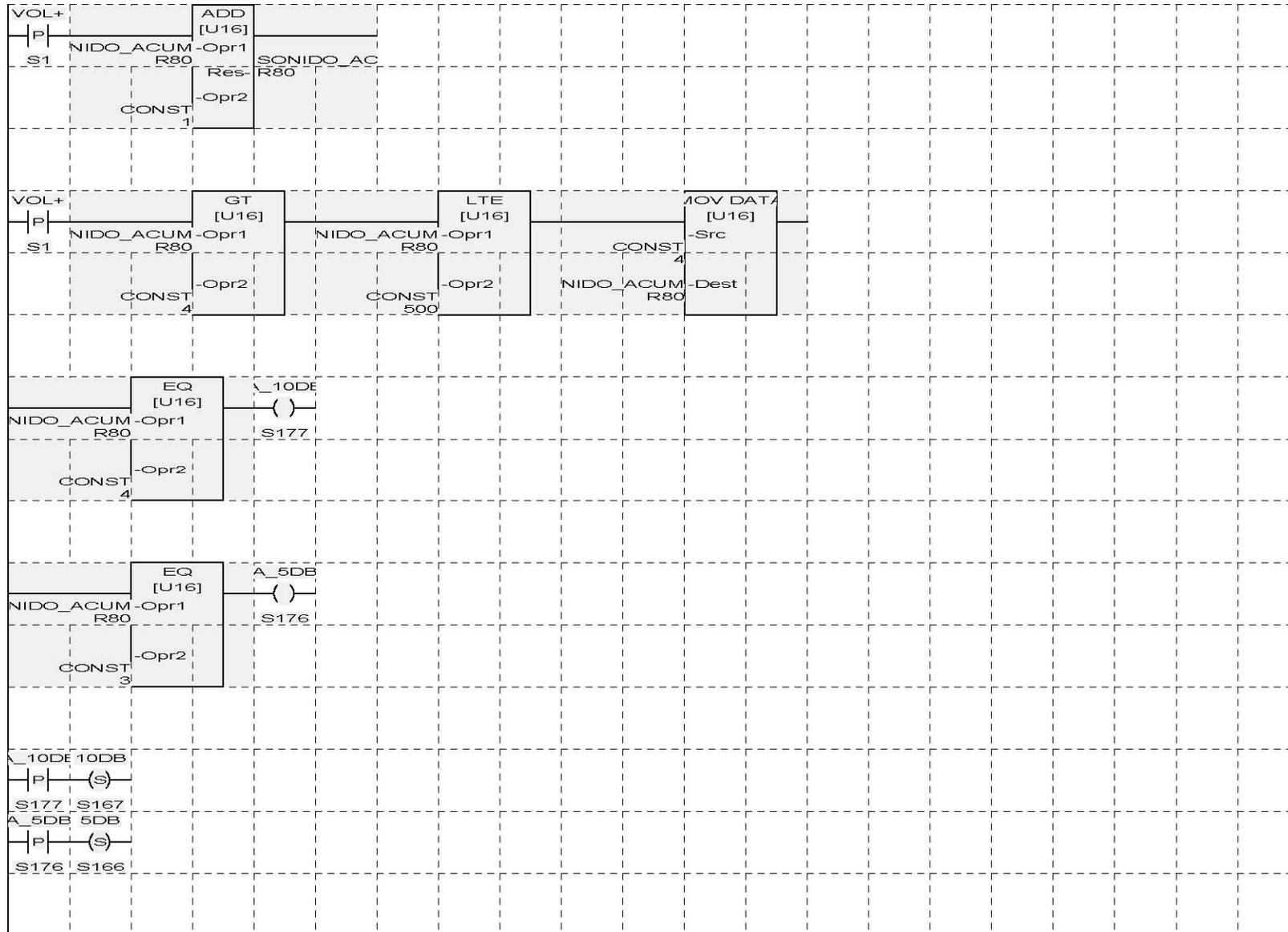




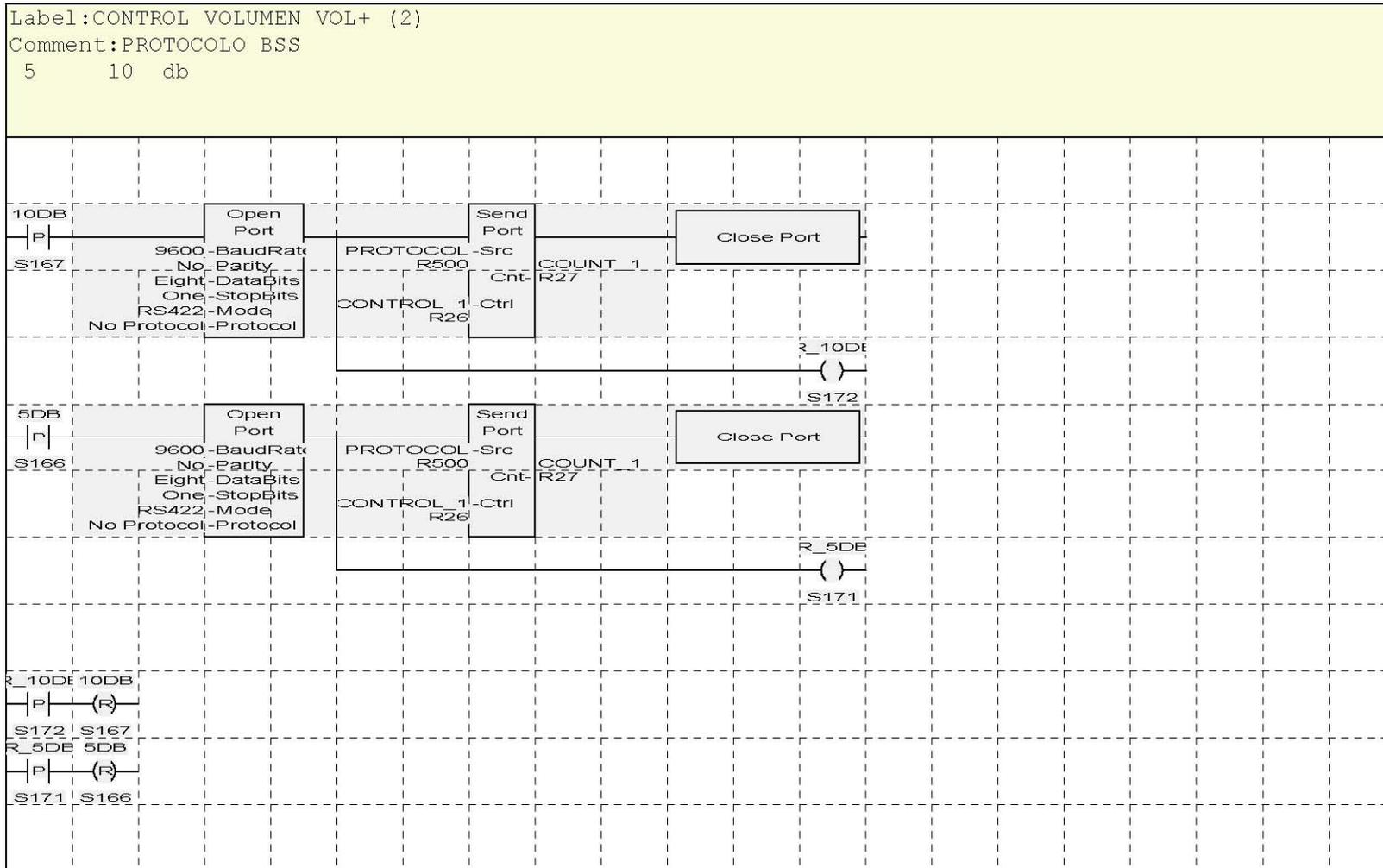
Main Logic:RUNG 19







Main Logic:RUNG 20

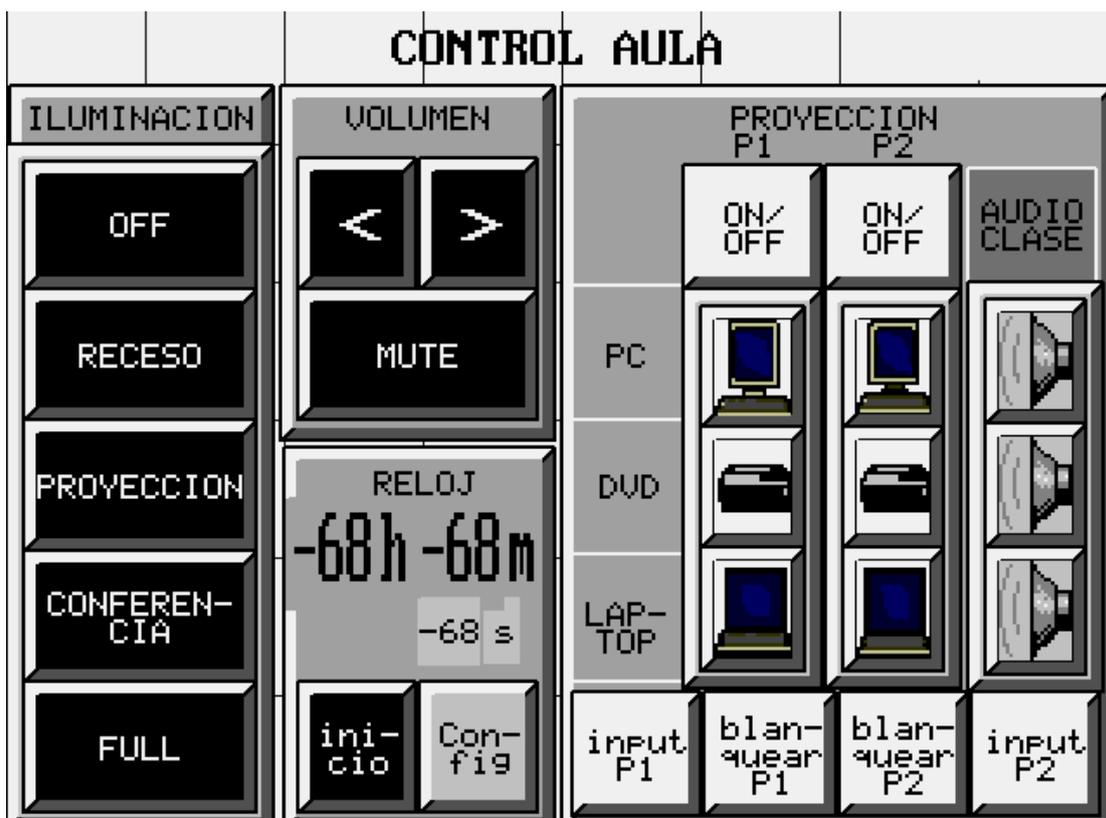


ANEXO 3

SOFTWARE DE LA INTERFAZ DE USUARIO HMI

Tag #	Tag Name	Tag Data Type	PLC Address
1	LUNA_1A	Discrete	O1
2	LUNA_1B	Discrete	O2
3	LUNA_2A	Discrete	O3
4	LUNA_2B	Discrete	O4
5	LUNA_3A	Discrete	O5
6	LUNA_3B	Discrete	O6
7	LUNA_PROFE	Discrete	O7
8	LUNA_PARED	Discrete	O9
9	LUNA_PIZA	Discrete	O10
10	VOL+	Discrete	S1
11	VOL-	Discrete	S2
12	MUTE	Discrete	S3
13	INICIO	Discrete	S4
14	ON_P1	Discrete	S5
15	ON_P2	Discrete	S6
16	REINICIAR	Discrete	S9
17	T45	Discrete	S16
18	T60	Discrete	S17
19	T90	Discrete	S18
20	T120	Discrete	S19
21	T+5	Discrete	S20
22	T-5	Discrete	S21
23	L_PARED	Discrete	S22
24	L_1A	Discrete	S23
25	L_1B	Discrete	S24
26	L_2A	Discrete	S25
27	L_2B	Discrete	S26

Tag #	Tag Name	Tag Data Type	PLC Address
28	L_3A	Discrete	S27
29	L_3B	Discrete	S28
30	L_PROF	Discrete	S29
31	L_PIZA	Discrete	S30
32	D_PASILLO+	Discrete	S31
33	D_PASILLO-	Discrete	S32
34	D_PIZA+	Discrete	S33
35	D_PIZA-	Discrete	S34
36	NULO-P1	Discrete	S35
37	NULO-P2	Discrete	S36
38	INP-P1	Discrete	S37
39	INP-P2	Discrete	S38
40	ILUMINACION	Signed 16 bit	R1
41	FUENTE_P1	Signed 16 bit	R3
42	FUENTE_P2	Signed 16 bit	R4
43	SONIDO	Signed 16 bit	R5
44	CRONO_H	Signed 16 bit	R6
45	CRONO_M	Signed 16 bit	R7
46	CRONO_S	Signed 16 bit	R8
47	TIME_H	Signed 16 bit	R9
48	TIME_M	Signed 16 bit	R10
49	TIME_S	Signed 16 bit	R11
50	SET_PRE_ALARMA	Signed 16 bit	R21



INDICE DE FIGURAS

CAPITULO II

Figura 2.1. Software EZPLC Editor	8
Figura 2.2. Interfaz EZPLC Editor.....	9
Figura 2.3. Ventana de programación EZPLC Editor.....	9
Figura 2.4. Software EZPanel	11
Figura 2.5. Ventana de programación.....	11
Figura 2.6. Ocelot.....	12
Figura 2.7. Software Cmax para OCELOT.....	13
Figura 2.8. IF_THEN_ELSE para Programacion de Ocelot.....	14
Figura 2.9. ASCII Bobcat.....	14
Figura 2.10. Software de programación para ASCII BOBCAT	15
Figura 2.11. SECU16-IR.....	15
Figura 2.12. Ejemplo De Envío IR A SECU-16iR.....	16
Figura 2.13. Convertidor SNA10A	16
Figura 2.14. Switches Video Kramer.....	17
Figura 2.15. Software K-Router.....	19
Figura 2.16. Switcher Audio Soundweb 3088 Lite	19
Figura 2.17. Soundweb Designer.	20
Figura 2.18. VPL-CX86.....	21
Figura 2.19. Timer Trumeter.....	22

CAPITULO III

Figura 3.1. Vista Superior Aula IDE.....	25
Figura 3.2. Diagrama de bloques de conexión.....	26
Figura 3.3. Conexión PLC - HMI.....	26
Figura 3.4. Conexión Salidas Digitales	27
Figura 3.5. Conexión Ocelot, SECU16IR, Bobcat.....	28
Figura 3.6. Diagrama General de Interconexión de Equipos	29

CAPITULO IV

Figura 4.1. EZ Touch Editor.....	32
Figura 4.2. Cable de Comunicación PLC – HMI	32
Figura 4.3. Protocolos de Comunicación OCELOT – EZ PLC.....	33
Figura 4.4. Cable de Comunicación OCELOT - PLC	34
Figura 4.5. Cable de Comunicación OCELOT – SECU16IR - Bobcat.....	35
Figura 4.6. Protocolo de Comunicación Kramer	36

Figura 4.7. Cable de Comunicación Bobcat - Kramer	37
Figura 4.8. Cable de Comunicación Bobcat - Soundweb	38
Figura 4.9. Diagrama General de Interconexión.	39

CAPITULO V

Figura 5.1. EZPLC Editor	40
Figura 5.2. Configuración Módulos EZPLC.....	41
Figura 5.3. Tag Data Base	42
Figura 5.4. Instrucción "Igual a"	43
Figura 5.5. Iluminación secuencia Ladder.....	44
Figura 5.6a Ladder Escenas de Iluminación Ladder	44
Figura 5.6b Ladder Escenas de Iluminación Ladder	45
Figura 5.6c Ladder Escenas de Iluminación Ladder	45
Figura 5.7. Cálculo Segundos Ladder.....	47
Figura 5.8. Cálculo hora de Clase Ladder.....	47
Figura 5.9. Tiempos predeterminados Ladder.....	48
Figura 5.10. Suma y Resta Tiempo adicional Ladder	49
Figura 5.11. Pre alarma Ladder	49
Figura 5.12. Interconexión Ocelot - PLC	50
Figura 5.13. Interconexión Ocelot – SECU16IR - Bobcat.....	50
Figura 5.14. Interfaz de programación Ocelot	51
Figura 5.15. Grabador de señales IR.....	51
Figura 5.16. Instrucción "Open Port"	54
Figura 5.17. Instrucción" Send Port"	55
Figura 5.18. Inicio – Blanqueo – Input Proyector 1	56
Figura 5.19. Inicio – Blanqueo – Input Proyector 2.....	56
Figura 5.20. Cmax Editor	57
Figura 5.21. Instrucción "IF"	58
Figura 5.22. Instrucción "Then"	58
Figura 5.23. Bobcat Editor	60
Figura 5.24. EZPanel Editor.....	61
Figura 5.25. PushButtons Editor	61
Figura 5.26. Pantalla Principal	62
Figura 5.27. Pantalla Tiempo de Clase.....	62
Figura 5.28. Tablero de Control Armado	66
Figura 5.29. Rack de Video y Audio	67
Figura 5.30. Aula IDE con vista a la pantalla 1.....	67
Figura 5.31. Sistema de Iluminación y Audio Instalado en el techo del Aula	68
Figura 5.32. Touch Panel Instalado en mesa del profesor.....	68
Figura 5.33. Vista Frontal del Aula	69
Figura 5.34. Proyector 1 encendido con señal de PC.....	69

INDICE DE TABLAS

CAPITULO V

Tabla 5.1. Escenas de Iluminación.....	43
Tabla 5.2. Secuencia Escenas de Iluminación.....	46
Tabla 5.3. Tiempos Predeterminados	48
Tabla 5.4. Registros IR.....	52
Tabla 5.5. Variables de Proyección.....	55
Tabla 5.6. Protocolos de Comunicación EZPLC y Módulos Bobcat	59

GLOSARIO

Adicon 2500: Dispositivo de 16 salidas Infra rojas comandado por el controlador Ocelot.

Bobcat: Elemento generador de protocolo ASCII RS232.

Controladores Lógicos Programables (PLC): Dispositivos electrónicos posibles de programar para el control de un proceso determinado.

Interfaz Humano-Máquina (HMI): Es un canal comunicativo entre el usuario y el controlador de un proceso, la cual se encarga de dar información sobre el proceso al usuario.

OCELOT: Dispositivo de control que administra y controla la información de acción de los equipos SECU16IR y Bobcat.

SECU16IR: Ver Adicon 2500.

INDICE DE HOJAS DE DATOS

Hoja de datos 1. PROYECTOR	133
Hoja de datos 2. VIDEO / AUDIO SWITCHER.....	134
Hoja de datos 3. VGA SWITCHER.....	135
Hoja de datos 4. AUDIO SWITCHER.....	136
Hoja de datos 5. PLC.....	137
Hoja de datos 6. HMI	138
Hoja de datos 7. OCELOT	139
Hoja de datos 8. BOBCAT	140
Hoja de datos 9. SNA10A	141
Hoja de datos 10. SECU16IR.....	142

Hoja de datos 1. PROYECTOR

Sony VPL CX86



La descripción de marketing no está disponible.

www.dooyoo.es :: Televisión y Vídeo :: Proyector :: Sony VPL CX86

General	
Tipo de dispositivo	Proyector LCD
Dispositivos integrados	Altavoz
Anchura	32.8 cm
Profundidad	28.4 cm
Altura	9.3 cm
Peso	3.8 kg

Proyector / panel	
Brillo de imagen	3000 ANSI lumens
Brillo de la imagen (reducido)	2200 ANSI lumens
Coefficiente de contraste de imagen	350:1
Tamaño de la imagen	1.02 m - 7.62 m
Distancia de proyección	1.2 m - 10.4 m
Factor de zoom digital	4x
Resolución	1024 x 768 (nativo) / 1400 x 1050 (comprimido)
Formato de pantalla	2.359.296 píxeles (1.024 x 768 x 3)
Velocidad sincronización máx. (V x H)	92 Hz x 92 kHz
Tipo de lámpara	UHP 190 vatios
Ciclo de vida útil lámpara	2000 hora(s) / 3000 hora(s) (modo económico)
Controles/Ajustes	Corrección trapezoidal
Características	Congelar imagen, Sony Air Shot

Hoja de datos 2. VIDEO / AUDIO SWITCHER



VS - 5 x 5

SWITCHERS, MATRIX
SWITCHERS &
CONTROLLERS

5X5 COMPOSITE VIDEO & BALANCED STEREO AUDIO MATRIX SWITCHER



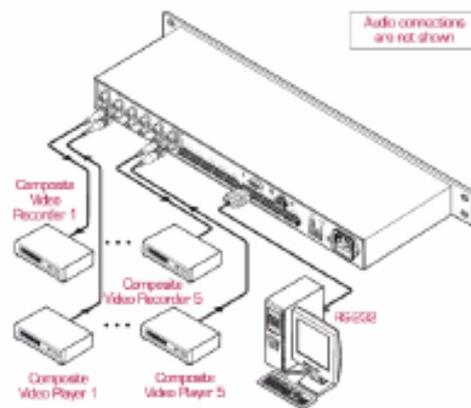
DESCRIPTION

The VS-5x5 is a high performance matrix switcher for composite video and unbalanced stereo audio signals. Switching during the vertical interval ensures glitch-free switching with genlocked sources.

- Bandwidth - 70MHz (-3dB) fully loaded.
- Control - Front panel, RS-232 (K-Router™ Windows®-based software is included), & RS-485, IR Remote (included).
- Front Panel Control Lockout.
- Take Button - Execute multiple switches all at once.
- Memory Locations - Store multiple switches as presets to be recalled and executed when needed.
- Audio Gain Level Controls - Input and output via RS-232.
- Audio Breakaway Switching.
- Vertical Interval Switching.
- Switching Synchronization - Synchronize either to external reference or the incoming video.
- Looping Sync Input.
- Worldwide Power Supply - 100-240V AC.
- Standard 19" Rack Mount Size - 1U.

SPECIFICATIONS

INPUTS:	5 composite video 1Vpp / 75Ω on BNC connectors. 5 balanced stereo audio, +4dBm (nominal)/25kΩ on detachable terminal blocks
OUTPUTS:	5 composite video 1Vpp / 75Ω on BNC connectors. 5 balanced stereo audio, +4dBm (nominal)/47Ω on detachable terminal blocks
MAX. OUTPUT LEVEL:	VIDEO: 2Vpp AUDIO: +19dBm
BANDWIDTH (-3dB):	VIDEO: 70MHz, Fully Loaded AUDIO: 20kHz
DIFF. GAIN:	0.02%
DIFF. PHASE:	0.44°
K-FACTOR:	<0.05%
SN RATIO:	VIDEO: 75.1dB AUDIO: 74dB
CROSSTALK (ALL HOSTILE):	VIDEO: -51.4dB @ 5MHz AUDIO: 105dB
CONTROLS:	Audio gain level control by K-Router software, -21dB to +25dB
COUPLING:	VIDEO: DC AUDIO: DC at Input, AC at output
AUDIO THD + NOISE:	0.102%
AUDIO 2ND HARMONIC:	0.053%
POWER SOURCE:	100-240VAC, 50/60 Hz, 28VA
DIMENSIONS:	19 inch (W), 7 inch (D), 1U (H) rack mountable.
WEIGHT:	2.7 kg (8lbs) approx.
ACCESSORIES:	Power cord, Null modem adapter, Windows® based Kramer control software, Infrared remote control transmitter



Hoja de datos 3. VGA SWITCHER



VP - 4 x 4

4X4 VGA/XGA/AUDIO MATRIX SWITCHER

SWITCHERS, MATRIX
SWITCHERS &
CONTROLLERS



DESCRIPTION

The VP-4x4 is a high performance matrix switcher for computer graphics video signals, with resolutions ranging from VGA through UXGA and higher, and balanced stereo audio signals. It can route any or all inputs to any or all outputs simultaneously.

- High Bandwidth - 440MHz (-3dB) fully loaded.
- HDTV Compatible.
- Control - Front panel, RS-232 (K-Router™/Windows®-based Software is included), & RS-485.
- Front Panel Control Lockout.
- Take Button - Execute multiple switches all at once.
- Memory Locations - Store multiple switches as presets to be recalled and executed when needed.
- Audio Breakaway Switching.
- Standard 19" Rack Mount Size - 1U.

SPECIFICATIONS

INPUTS: 4 analog red, green, blue signals - 0.7 Vpp/75Ω, H & V syncs, TTL level on HD15F connectors. 4 balanced audio stereo signals, +40Bm/33K typical, 21 Vpp max. on detachable terminal blocks.

OUTPUTS: 4 analog red, green, blue signals - 0.7 Vpp/75Ω, H & V syncs, TTL level on HD15F connectors. 4 balanced audio stereo signals, +40Bm/50Ω typical, 21 Vpp max. on detachable terminal blocks.

VIDEO BANDWIDTH (-3dB): 440MHz.

AUDIO BANDWIDTH (-3dB): 100kHz.

DIFF. GAIN: 0.05%.

DIFF. PHASE: 0.13 Deg.

K-FACTOR: 0.05%.

VIDEO S/N RATIO: 73dB.

AUDIO S/N RATIO: 77dB unweighted.

VIDEO CROSSTALK: -55dB.

CONTROL: Touch switches, RS-232, RS-485.

MAX VIDEO OUT: 2.6 Vpp.

MAX AUDIO OUT: 21 Vpp.

AUDIO CROSSTALK @ 20KHz: -61.1 dB.

AUDIO THD + NOISE: 0.031%.

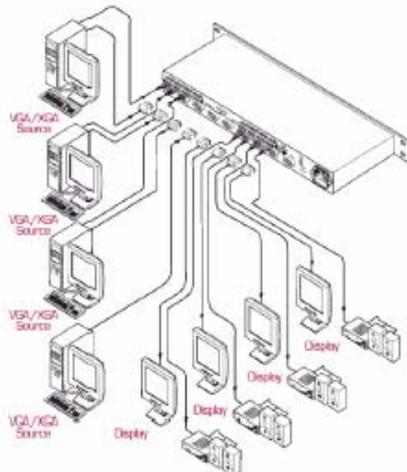
2ND HARMONIC: 0.02%.

POWER SOURCE: 230 VAC, 50/60 Hz, (115 VAC, U.S.A.) 12 VA max.

DIMENSIONS: 19-inch (W), 7-inch(D) 1U (H) rack mountable.

WEIGHT: 2.7kg. (6 lbs.) approx.

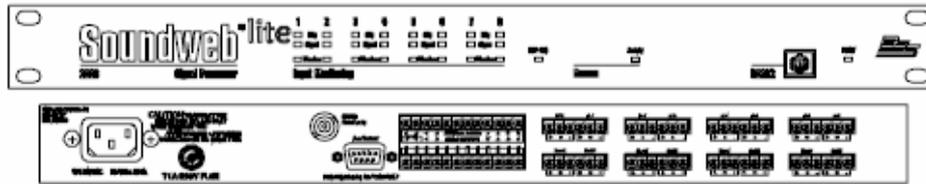
ACCESSORIES: Power cord, Null modem adapter, Windows®-based control software.



Hoja de datos 4. AUDIO SWITCHER

Soundweb™

Soundweb™ lite 3088 Signal Processor



3088 Technical Specifications

INPUTS	8 Analogue; electronically balanced
Connectors:	Phoenix/Combinon removable screw connectors.
Line Inputs:	Nominal gain 0dB, electronically switchable to +12dB gain, input impedance 10kOhm
Mic/Line Inputs:	Nominal gain 0dB, electronically switchable up to +72dB, in +6dB steps, input impedance 3.5kOhm
Maximum input level:	+20dBu with 0dB input gain (+8dBu with 12dB gain)
CMRR	>75dB at 1KHz
Equiv. Input Noise (EIN):	<-128dBu typ with 150 Ohms source
Phantom power:	48V nominal, selectable per input
AES/EBU Digital Inputs:	2 x 2 channel inputs per card
Sample Rates:	32 to 96kHz, auto selected
Connectors:	Phoenix/Combinon removable screw connectors
OUTPUTS	8 Analogue; electronically balanced
Connectors:	Phoenix/Combinon removable screw connectors.
Maximum Output Level:	+20dBu
AES/EBU Digital Outputs:	2 x 2 channel outputs per card
Sample Rates:	44.1, 48, 88.2, 96kHz, user selectable
Connectors:	Phoenix/Combinon removable screw connectors
Digital Resolution:	24 bit
Frequency Response:	15Hz to 20KHz (+/-0.5dB)
THD:	<0.01% (20Hz to 20KHz, +10dBu output)
Dynamic Range:	105dB typ. (22Hz to 22KHz unweighted) 108dB typ. (A-weighted)
Crosstalk:	<-75dB
CONTROL PORTS	8 inputs and 8 outputs
Control Input Voltage:	0 to 4.5v
Control Input Impedance:	4.7kOhms to 45V (2-wire mode) >1MOhm (3-wire mode)
Logic Output Voltage:	0 or +5V unloaded
Logic Output Impedance:	440 Ohm
WATCHDOG OUTPUT	Phoenix/Combinon connector for failsafe control
Opto Output current:	14mA maximum
Withstanding voltage:	80V maximum (OR)
Series Impedance:	220 Ohms (isolated)
Panel Led Indicators:	Signal Present (per input), CLIP (per input)
Mains Voltage:	85-270V AC, 50/60Hz,
Power Consumption:	<35VA

Input Connector Pin-outs



Each connector accommodates two inputs, pin 1 is on right when viewed from rear:
 Pin 1 : Input 1 (3,5,7) Screen (ground)
 Pin 2 : Input 1 (3,5,7) +ve (hot)
 Pin 3 : Input 1 (3,5,7) -ve (cold)
 Pin 4 : Input 2 (4,6,8) Screen (ground)
 Pin 5 : Input 2 (4,6,8) +ve (hot)
 Pin 6 : Input 2 (4,6,8) -ve (cold)

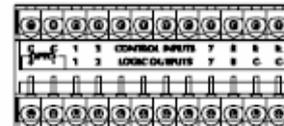
Output Connector Pin-outs



Each connector accommodates two inputs, pin 1 is on right when viewed from rear:
 Pin 1 : Output 1 (3,5,7) Screen (ground)
 Pin 2 : Output 1 (3,5,7) +ve (hot)
 Pin 3 : Output 1 (3,5,7) -ve (cold)
 Pin 4 : Output 2 (4,6,8) Screen (ground)
 Pin 5 : Output 2 (4,6,8) +ve (hot)
 Pin 6 : Output 2 (4,6,8) -ve (cold)

Digital cards have 2 inputs and 2 outputs per card, wired as above, with inputs to the right as viewed from the rear.

Control port pin-outs



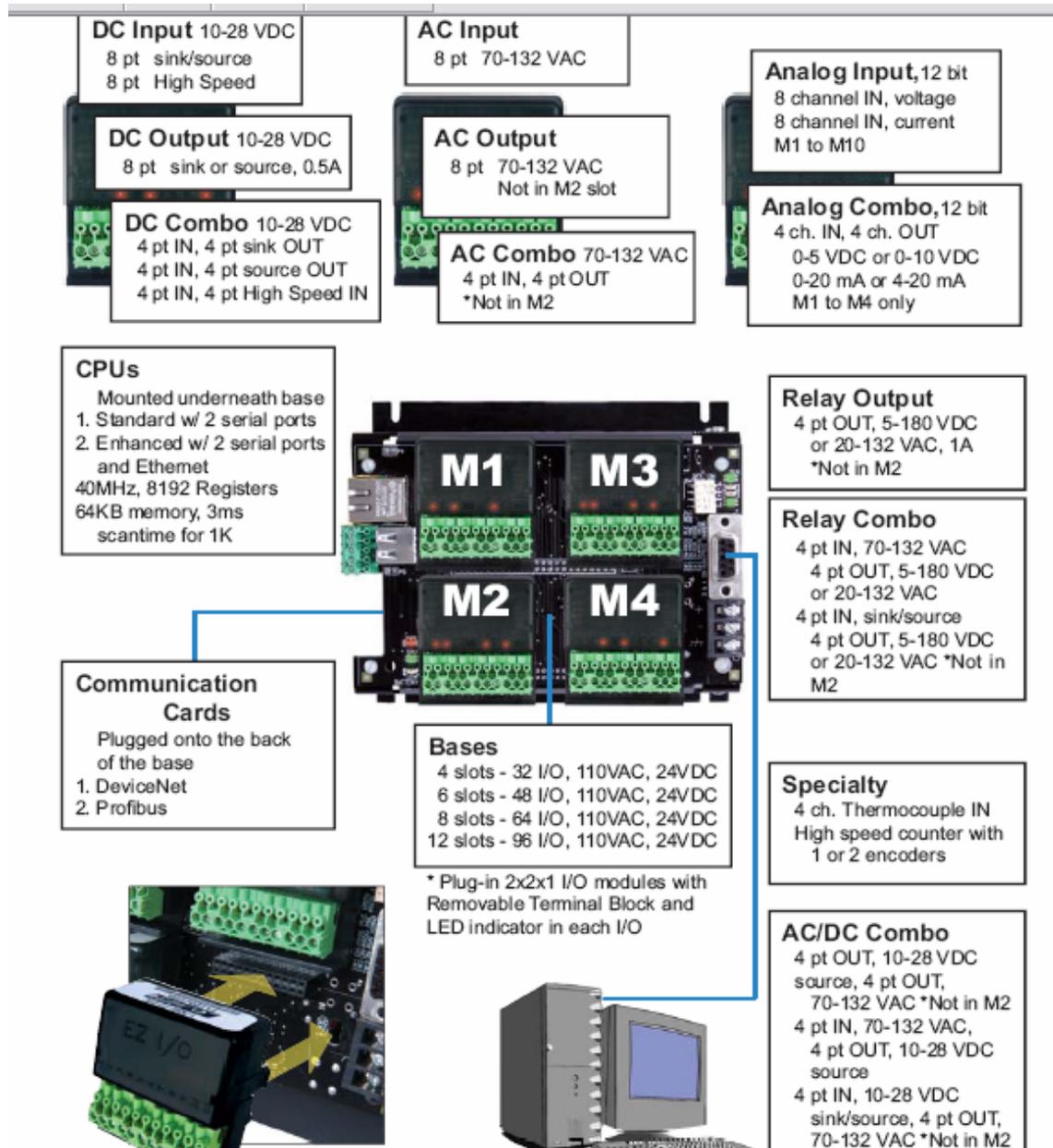
Upper Row: Logic Inputs

Pin 1, 2 : Common. Pin 11, 12 : Reference
 Pin 3,4,5,6,7,8,9,10: Logic Input

Lower Row: Logic Outputs

Pin 1, 2, 11, 12 : Common
 Pin 3,4,5,6,7,8,9,10: Logic Output

Hoja de datos 5. PLC



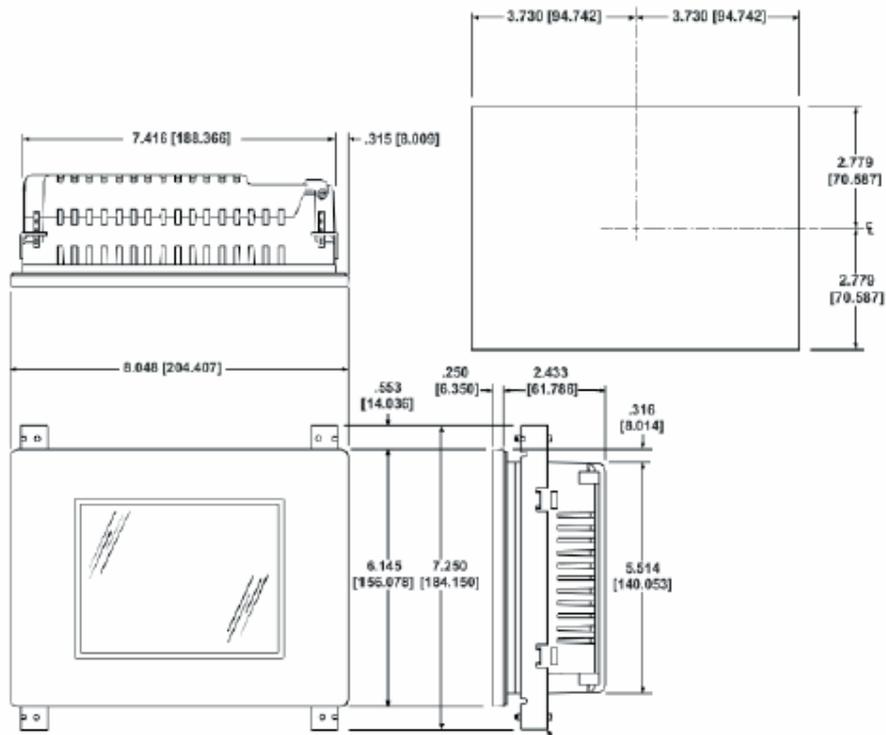
Hoja de datos 6. HMI

6" White on Blue, 6" Gray Scale, 6" TFT, & 6" STN Slim Bezel Outline & Cutout Dimensions

Models:

EZP-S6M-RS	EZP-S6C-KS	EZP-T6C-ES	EZP-S6W-RS
EZP-S6M-FS	EZP-S6C-FS	EZP-T6C-FS	EZP-S6W-RSU
EZP-S6M-FSH	EZP-S6C-FSH	EZP-T6C-FSD	
EZP-S6M-ES	EZP-S6C-ES	EZP-T6C-FSE	
EZP-S6M-FSD	EZP-S6C-FSD	EZP-T6C-FSH	
EZP-S6M-FSE	EZP-S6C-FSE	EZP-T6C-FSM	
EZP-S6M-FSM	EZP-S6C-FSM	EZP-T6C-FSP	
EZP-S6M-FSP	EZP-S6C-FSP	EZP-T6C-FST	
EZP-S6M-FST	EZP-S6C-FST	EZP-T6C-FSC	
EZP-S6M-FSC	EZP-S6C-FSC	EZP-T6C-FSU	
EZP-S6M-FSU	EZP-S6C-FSU		

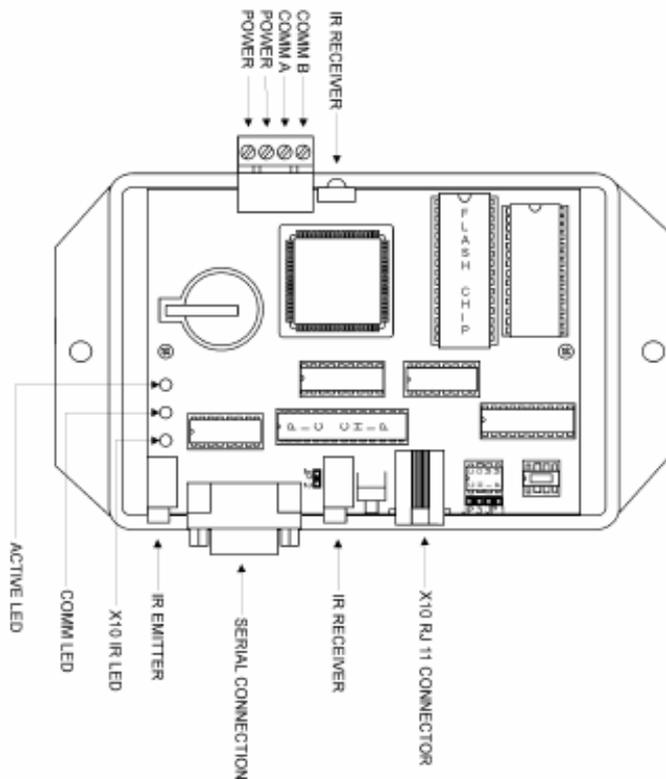
All the necessary mounting hardware is provided with the unit. See page 27 for DIN Clip installation instructions. Dimensions are provided in inches and millimeters, mm appear in brackets [].



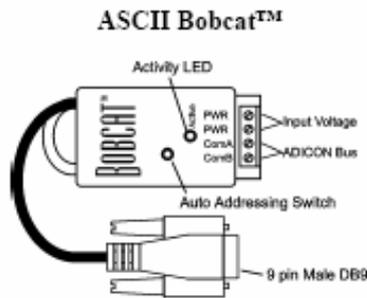
Hoja de datos 7. OCELOT

IR Input: The Ocelot™ has an integral learning IR input that can store up to 1024 unique IR commands. The Ocelot™ has the ability to recognize previously learned IR commands. This is one of the most exciting features of the Ocelot™, as you can initiate macros based on a single button press of a remote control.

IR output: The Ocelot™ provides a stereo jack for outputting IR commands. This is typically used for connecting an IR mini-emitter. This output cannot directly drive an IR blaster.



Hoja de datos 8. BOBCAT



Introduction

The ASCII Bobcat provides an interface from the ADICON system to serial controlled devices. The data transfer is output only from the Bobcat, it will not receive serial data.

Specifications

Power: Input Voltage 9 - 12V DC or AC
 Input Current Max 30mA

Dimensions: 1.3"W x 2.5"L x 0.6"D
 6' DB-9 Male

Operating Temperature: 32°F to 158°F

ASCII Message Capacity 128 Message, 32 bytes per message

Setup

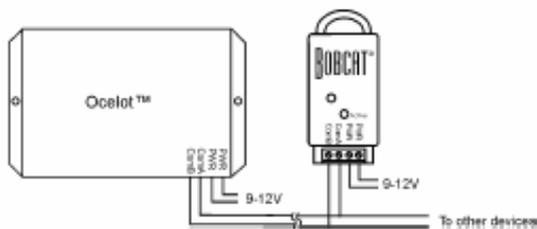


Figure 1. Typical Wiring Diagram

Hoja de datos 9. SNA10A

User's Manual SNA10A SNA10B Smart Network Adaptor

1.Features

- * Supports both RS-485 and RS-422 Interface
- * Baud Rate: 300 ~ 38400 bits/sec configurable
- * Allows connection for 247 multi-drop units
- * Automatic data direction control for RS-485 without the need to take care of RTS signal.
- * Precision timing control for RS-485 allows fast switching between transmit and receive
- * Universal (90 ~ 264 VAC) AC power input
- * Isolated between RS-232 and RS-485 / 422 eliminate common mode noise problems
- * Flexible installation: DIN rail mount or wall mount



2.Introduction

SNA10A and SNA10B are smart network adaptor which can be used to convert unbalanced RS-232 signals to balanced RS-485 or RS-422 signals. SNA10B must be chosen when BC-Net software is used for multi-drop system. SNA10A is used for single node conversion or when software other than BC-Net is used.

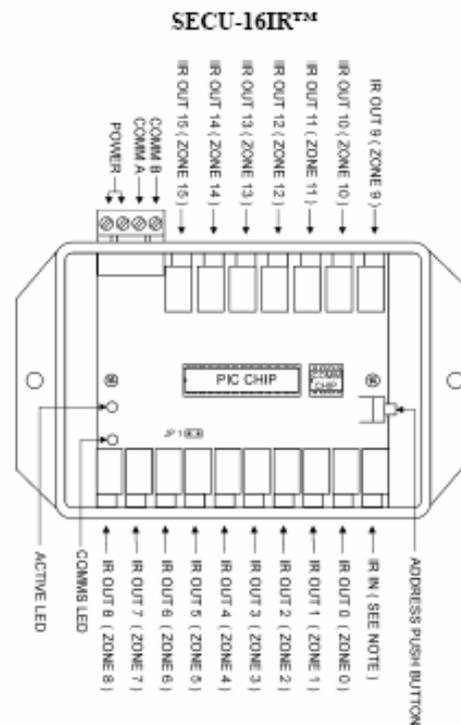
The RS-485 is an enhanced version of the RS-422A balanced line standard. It allows multiple drivers and receivers on a 2-wire system and reduces wiring cost. This 2-wire system can perform half-duplex transmission only. Because RS-422 is a 4-wire system, it can perform full-duplex transmission. The driving capability is dependent on the input impedance of the connected receivers.

As many as 32 standard units can be put on RS-422 or RS-485 port. Up to 247 high impedance units, such as Brainchild's interface products, can be put on RS-422 or RS-485 port.

3.RS-232C Interface

Pin	EIA	Description	Source
1	CF	Carrier Detect (DCD)	DCE
2	BB	Received Data (RD)	DCE
3	BA	Transmitted Data (TD)	DTE
4	CD	Data Terminal Ready (DTR)	DTE
5	AB	Signal Ground (SG)	DTE/DCE
6	CC	Data Set Ready (DSR)	DCE
7	CA	Request to Send (RTS)	DTE
8	CB	Clear to Send (CTS)	DCE
9	CE	Calling Indication (RI)	DCE

Hoja de datos 10. SECU16IR



Introduction

The SECU-16IR™ module allows 16 zoned IR outputs to be added to an ADICON™ control system.

Specifications

Power:	Input Voltage	9 - 16V DC or AC
	Input Current Max	200mA
Outputs:	16 IR outputs 3.5mm Mono Jack	
Input:	1 IR Input, 3.5mm Mono Jack, not supported at this time	
Dimensions:	5.5"W x 3.25"L x 1.38"D	
Operating Temperature:	0°C to 70°C	

INDICE

CAPITULO I.....	1
INTRODUCCION.....	1
1.1 ANTECEDENTES.....	1
1.2 SISTEMA INICIAL.....	2
1.2.1 ILUMINACION.....	2
1.2.2 PROYECCION.....	2
1.2.3 AUDIO.....	3
1.3 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA.....	4
1.3.1 JUSTIFICACIÓN.....	4
1.3.2 IMPORTANCIA.....	5
1.4 ALCANCE.....	5
1.5 OBJETIVOS.....	6
1.5.1 OBJETIVO GENERAL.....	6
1.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	6
CAPITULO II.....	7
EQUIPOS Y SISTEMAS EXISTENTES.....	7
2.1 DETALLE DE EQUIPOS Y SISTEMAS EXISTENTES.....	7
2.2 PLC EZ.....	7
2.2.1 ESPECIFICACIONES.....	7
2.2.2 SOFTWARE DE PROGRAMACION.....	8
2.2.3 INSTRUCCIONES.....	9
2.3 EZ TOUCH.....	10
2.3.1 ESPECIFICACIONES.....	10
2.3.2 SOFTWARE DE PROGRAMACION.....	10
2.3.3 INSTRUCCIONES.....	11
2.4 CONTROLADORES APPLIED DIGITAL.....	12
2.6.1 OCELOT.....	12
2.6.2 ESPECIFICACIONES.....	12
2.6.3 SOFTWARE DE PROGRAMACION.....	13
2.6.4 INSTRUCCIONES.....	13
2.6.5 ASCII BOBCAT.....	14
2.6.6 ESPECIFICACIONES.....	14
2.6.7 SOFTWARE DE PROGRAMACION.....	15
2.6.8 SECU-16IR.....	15
2.6.9 ESPECIFICACIONES.....	15
2.6.10 SOFTWARE DE PROGRAMACION.....	16
2.6.11 INSTRUCCIONES.....	16
2.5 CONVERTIDOR SNA10A.....	16
2.5.1 ESPECIFICACIONES.....	17
2.6 SWITCHES VIDEO KRAMER.....	17
2.6.1 ESPECIFICACIONES.....	18
2.6.2 SOFTWARE DE PROGRAMACION.....	19
2.7 SWITCHER AUDIO SOUNDWEB 3088 LITE.....	19
2.7.1 ESPECIFICACIONES.....	20
2.7.2 SOFTWARE DE PROGRAMACION.....	20

2.8	PROYECTORES VPL-CX86	21
2.8.1	ESPECIFICACIONES	21
2.9	TIMER TRUMETER	22
2.9.1	ESPECIFICACIONES	22
CAPITULO III		24
DISEÑO DEL SISTEMA		24
3.1	SISTEMA DE CONTROL.....	24
3.2	UBICACIÓN DE EQUIPOS	24
3.3	CONEXIONADO EQUIPOS	25
3.4	DIAGRAMAS.....	30
CAPITULO IV		31
CONECTIVIDAD ENTRE EQUIPOS		31
4.1	ANÁLISIS DE EQUIPOS	31
4.2	PLC – TOUCH.....	31
4.2.1	PROTOCOLO	31
4.2.2	CONFIGURACIÓN DE CONEXIÓN.....	32
4.3	PLC – OCELOT.....	33
4.3.1	PROTOCOLO	33
4.3.2	CONFIGURACIÓN DE CONEXIÓN.....	34
4.4	OCELOT - SECU - 16IR - ASCII BOBCAT	35
4.4.1	PROTOCOLO	35
4.4.2	CONFIGURACIÓN DE CONEXIÓN.....	35
4.5	BOBCAT 1–KRAMER VS-5X5, ACII BOBCAT 2–KRAMER VP–4X4.....	35
4.5.1	PROTOCOLO	35
4.5.2	CONFIGURACIÓN DE CONEXIÓN.....	37
4.6	ASCII BOBCAT 3 – SOUNDWEB 2088LITE.....	37
4.6.1	PROTOCOLO	37
4.6.2	CONFIGURACIÓN DE CONEXIÓN.....	38
4.7	SECU-16IR – PROYECTORES	38
4.7.1	SECU-16IR	39
4.8	PLC – SISTEMA DE ILUMINACIÓN.....	39
4.8.1	SALIDAS	39
4.9	ARQUITECTURA GENERAL	39
CAPITULO V		40
INGENIERIA DE DESARROLLO.....		40
5.1	INGENIERÍA DE DESARROLLO	40
5.2	APLICACIÓN EZ PLC	41
5.2.1	ILUMINACIÓN	42
5.2.2	CONDICIONES DE ESCENAS.....	44
5.2.3	RELOJ.....	46
5.2.4	PROTOCOLOS INFOCUS.....	50
5.2.5	PROGRAMACIÓN LADDER	53
5.3	APLICACIÓN OCELOT	56
5.4	APLICACIÓN EZ TOUCH PANEL	60
5.5	MANUAL DE USUARIO	62
5.6	TROUBLESHOOTING	65
5.7	SISTEMA IMPLEMENTADO	66
CAPITULO VI		70
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		70
6.1	CONCLUSIONES	70

6.2 RECOMENDACIONES	72
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	73
ANEXO 1	74
DIAGRAMAS ELECTRICOS DEL SISTEMA DE CONTROL DE ILUMINACION, PROYECCION Y AUDIO PARA LA SALA DE CONFERENCIAS DEL INSTITUTO DE DESARROLLO EMPRESARIAL IDE.....	74
ANEXO 2	94
SOFTWARE DEL CONTROLADOR	94
ANEXO 3	124
SOFTWARE DE LA INTERFAZ DE USUARIO HMI	124
INDICE DE FIGURAS	128
INDICE DE TABLAS	130
GLOSARIO	131
INDICE DE HOJAS DE DATOS	132