

2013



*INSTITUTO TECNOLÓGICO DE
PABELLÓN DE ARTEAGA*

“TIERRA SIEMPRE FÉRTIL”

INFORME DE RESIDENCIAS

EMPRESA:

SEDACEI AUTOMATION S. DE RL. MI. DE C.V.

TÍTULO DEL INFORME:

*DISEÑO DE DIAGRAMA ELÉCTRICO Y ENSAMBLADO
DE MAQUINA LAVADORA DE TUBOS*

PRESENTADO POR:

FELIX RICARDO CORREA CORTEZ

Rincón de Romos, Ags., Dic, 2013.

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE PABELLÓN DE ARTEAGA

EMPRESA:

SEDACEI AUTOMATION S DE RL MI. DE C.V.



TÍTULO DEL INFORME:

DISEÑO DE DIAGRAMA ELÉCTRICO Y ENSAMBLADO DE MAQUINA

LAVADORA DE TUBOS

PRESENTADO POR:

FELIX RICARDO CORREA CORTEZ

ASESOR: JORGE EDUARDO ESPARZA

TUTOR: ING. RAÚL LLAMAS ESPARZA

Rincón de Romos, Ags., Dic, 2013

ÍNDICE GENERAL

	PAGINA
Perfil de la empresa -----	4
Antecedentes-----	4
Caracterización de la empresa-----	6
Introducción -----	8
Marco teórico -----	9
Metodología -----	10
Resultados -----	24
Conclusiones -----	25
Cronograma -----	26
Referencias -----	27

Lista de Tablas

TABLA	PAGINA
ENTRADAS Y SALIDAS DEL PLC	21

Lista de Figuras

NO. FIGURA	PAGINA
Fig. A. 1	10
Fig. A. 2	11
Fig. A. 3	11
Fig. A. 4	12
Fig. A. 5	12
Fig. A. 6	13
Fig. A. 7	13
Fig. A. 8	14
Fig. A. 9	14
Fig. A. 10	15
Fig. A. 11	15
Fig. A. 12	16
Fig. A. 13	16
Fig. A. 14	17
Fig. A. 15	17
Fig. A. 16	18
Fig. A. 17	18
Fig. A. 18	19
Fig. A. 19	19
Fig. A. 20	20
Fig. A. 21	21
Fig. A. 22	23
Fig. A. 23	24

PERFIL DE LA EMPRESA.

NOMBRE O RAZÓN SOCIAL: SEDACEI AUTOMATION S. DE RL. DE C.V.
RAMO: SERVICIOS, DISEÑO Y AUTOMATIZACIÓN A LA INDUSTRIA.
DIRECCIÓN: C. Pino No. 101, Col. Santa Cruz, Rincón de Romos Aguascalientes, México.
TELÉFONO: TEL OFICINA: (465) 85-1-59-53
TEL NEXTEL: (449) 441-84-38 ID: 62*187222*2
E – MAIL: sedacei@hotmail.com

ANTECEDENTES

SEDACEI se constituye en el año 2009 en la ciudad de Rincón de Romos Aguascalientes, como persona física por la S. Daniela Casillas Medrano, con el objeto de cubrir y abastecer las necesidades de la Industria en el área de Diseño y Automatización de máquinas y herramientas auxiliares para Ensamblados, Sub-ensamblados, inspección de componentes, y control de calidad de elementos.

SEDACEI es una empresa enfocada a la satisfacción y éxito total de nuestros clientes con el compromiso de alcanzar la más alta calidad en la Industria. Es nuestro principio básico de negocio el proveer a nuestros clientes con un nivel de calidad y servicio que consistentemente alcance y rebase sus expectativas.

En septiembre del 2011 se constituyó como empresa moral por el Ing. Jorge Eduardo Esparza Rodríguez, cambiando de Empresa Daniela Casillas Medrano a SEDACEIAUTOMATION con la finalidad de lograr un crecimiento y desarrollo integro de la misma.

SEDACEI respalda sus diseños en la experiencia de cada uno de sus Ingenieros en el uso y aplicación de los siguientes software;

- SolidWorks
- Cosmos expres
- AutoCADMechanical
- AutoCADElectrical
- Proteus
- Matlab
- Matchcad.
- PICC.
- Zelio.
- Labview.
- Orcad.
- Protel.
- PLC

SEDACEI cuenta con la experiencia suficiente en el uso de elementos Neumáticos (FESTO, SMC, CAMOZZI, MICRO), Programación de PLC`s, Diseño de tarjetas Electrónicas, uso de Sensores (Onrom, Keyence, etc.).

SEDACEI es una empresa versátil en sus diseños tanto mecánicos, como electrónicos, a continuación se describiremos algunas de nuestros Diseños:

1. Diseño Pokayoke.
2. Diseño de Mecanismos de sujeción.
3. Diseño de Herramientas Neumáticas.
4. Diseño de Herramientas electromecánicas para la verificación de componentes con tolerancias finas.
5. Diseño de Herramientas Electrónicas.
6. Diseño de Control Digital.
7. Diseño de Control Analógico.
8. Diseño de Sistemas Electrónicos de Potencia
9. Diseño en plataforma PLC.
10. Diseño en plataforma Micro controlador.

CARACTERIZACIÓN DE LA EMPRESA

Misión

SEDACEI AUTOMATION es una empresa enfocada a la satisfacción y éxito total de nuestros clientes con el compromiso de alcanzar la más alta calidad en la fabricación de nuestros productos y servicios. Es nuestro principio básico de negocio el proveer a nuestros clientes con un nivel de calidad y servicio que consistentemente alcance y rebase sus expectativas.

Visión

Ser una empresa capaz de desarrollar sistemas automatizados de cualquier grado de complejidad, siendo competitivos en base a nuestros costos y capacidades.

Nuestros Valores

-Honestidad: Conducirnos de acuerdo a los estándares de trabajo definidos, y diciendo los problemas, las oportunidades, etc. Que identifico con plena confianza.

-Respeto: Conducirnos con nuestros colaboradores con el pleno conocimiento del valor que tiene el ser humano.

-Pasión: Realizar nuestras actividades con gusto y sentirnos orgullosos de lo que hacemos.

-Trabajo en Equipo: Tener pleno conocimiento que los objetivos no se consiguen de manera individual, es necesario conseguirlos juntos.

OBJETIVOS DE CALIDAD:

- Promover la Prevención de riesgos reduciendo en un 100% la tasa de accidentabilidad con respecto al contrato anterior.
- Realizar la recepción de la Obra dentro de los plazos estipulados en el contrato.

- Ejecutar la Obra no superando los costos establecidos en el análisis de precios de la Obra.

La Alta Dirección de **SEDACEI** se ha comprometido a que su Calidad:

1. Es apropiada al propósito estratégico de nuestra organización.
2. Comunicar nuestro compromiso de cumplir con los requisitos establecidos y a mejorar continuamente la eficacia de nuestros procesos y del Sistema de Gestión de Calidad.
3. Mantener el enfoque hacia la mejora continua para establecer, medir, verificar y mantener los objetivos de calidad de **SEDACEI**
4. Es entendida y conocida por todos los integrantes de la Organización.
5. Es verificada permanentemente en base al Proceso de Revisión por la Dirección

Introducción

SEDACEI AUTOMATION S. de RL. M.I de C.V. es una empresa nacida en el 2009. Enfocada a desarrollar sistemas automatizados de cualquier grado de complejidad. Es una empresa que cuenta con la facultad de desarrollar, diseñar y fabricar máquinas y herramientas automatizadas que ayudan al cliente a reducir costos de operación, incrementar la calidad del producto además de mejorar sus tiempos de manufactura.

La empresa CALSONICKANSEI ubicada en el parque industrial de San Francisco De Los Romo Aguascalientes México, tiene como requerimiento la fabricación de la herramienta "LAVADORA DE TUBOS METALICOS" de la cual se realizara el Desarrollo, diseño, fabricación, automatización y montaje por SEDACEI AUTOMATION. El objetivo de esta tesis es realizar el diagrama eléctrico y ensamblado de componentes eléctricos de una herramienta para lavar tubos con agua y aire a una cierta temperatura y determinada presión, a partir de factores como los requisitos de limpieza.

Dicha herramienta estará equipada una cabina, un tanque de agua y un tanque de aire para el lavado de tubos con agua caliente y aire. La lavadora de tubos servirá para la limpieza de tubos que van montados en el mofle y el motor.

Marco Teórico

Lavadoras de Tubos metálicos

Desde la construcción de las primeras **máquinas lavadoras industriales** en el año 1956, se han producido continuos cambios, mejoras e incorporado nuevas tecnologías en el sector del lavado y desengrase industrial de piezas, y los tratamientos superficiales de metales. Las necesidades del mercado, exigencias de calidad y normativas de limpieza en el sector de la automoción y el mecanizado de piezas en general, han llevado a la industria automotriz a tener la necesidad de máquinas para el lavado, desengrase y secado de tubos de acero. La suciedad a eliminar era aceite de deformación y virutas de corte. El residuo de aceite posterior a la limpieza debía ser menor de acuerdo a los requisitos de limpieza.

Las soluciones a medida garantizan unos resultados de lavado óptimos en todo tipo de tubos, independientemente de su forma, tamaño o material, y eliminan de forma efectiva virutas, aceites, lubricantes y suciedades en toda su superficie exterior e interior.

El proceso de lavado y desengrase se efectúa por aspersión, proyectando a presión la solución limpiadora de agua caliente y detergentes alcalinos, neutros o ácidos, sobre los tubos a tratar. La acción mecánica de los chorros a presión y la función desengrasante de la solución acuosa, garantizan la óptima eliminación de todo tipo de contaminantes. El lavado y desengrase industrial de tubos en base acuosa es el método más respetuoso con el medio ambiente, con sistema de recirculado del agua para minimizar su consumo, sin liberación de compuestos orgánicos volátiles (COV), ni exposición o manipulación de productos peligrosos o disolventes tóxicos.

Diagrama eléctrico.

Un diagrama eléctrico o de alambrado es simple y sencillamente una representación gráfica de un circuito en la cual se muestran todos los componentes y nos dice como conectó el fabricante los distintos dispositivos eléctricos en el dispositivo, maquina o circuito. Muestra los diferentes componentes del circuito de manera simple y con pictogramas uniformes de acuerdo a normas, y las conexiones de alimentación y de señal entre los distintos dispositivos. El arreglo de los componentes e interconexiones en el esquema generalmente no corresponde a sus ubicaciones físicas en el dispositivo terminado.

El cableado se representa con líneas rectas, colocándose generalmente las líneas de alimentación en la parte superior e inferior del dibujo y todos los dispositivos, y sus interconexiones, entre ambas líneas. Las uniones entre cables suelen indicarse mediante círculos, u otros gráficos, para diferenciarlas de los simples cruces sin conexión eléctrica.

Metodología

En este apartado se especificara el procedimiento para el diseño del diagrama eléctrico y conexiones eléctricas de la herramienta lavadora de tubos metálicos, así como la solución de problemas. Aquí se desarrollaran las alternativas para la solución de problemas relacionados al proyecto.

El objetivo en este proyecto es diseñar el diagrama eléctrico para el ensamble y conexión de dispositivos eléctricos de la herramienta lavadora de tubos metálicos, además de mantener el buen funcionamiento y detección de fallas eléctricas de dicha herramienta con ayuda del diagrama eléctrico.

Desarrollo

Para poder dar seguimiento al proyecto se dio la necesidad de diseñar en primer lugar el diagrama eléctrico para las conexiones eléctricas necesarias.

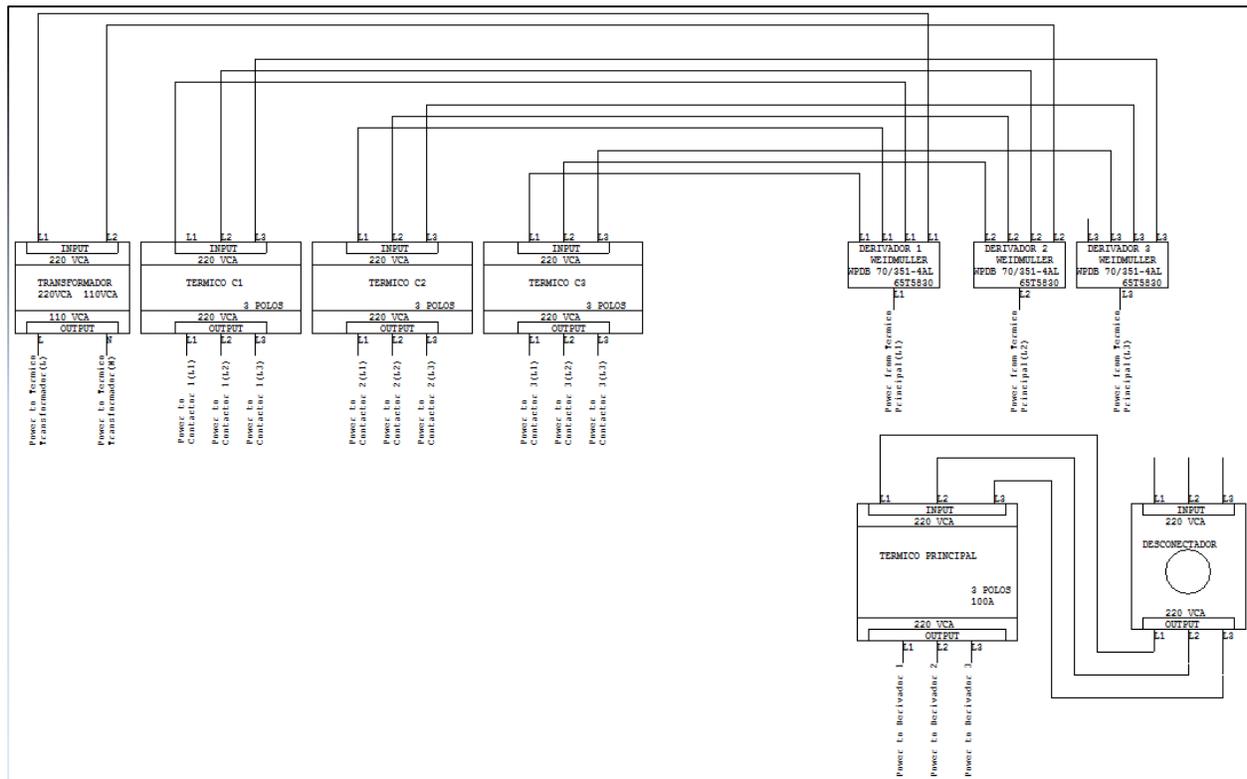


Fig. A. 1. Parte 1. Diagrama eléctrico del Desconectador.

En donde entra la energía directo de la toma de corriente, el término principal de 100A el cual desactiva y protege de sobrecargas el circuito de la máquina de tubos. En seguida se encuentran los derivadores de corriente que llegan hasta los interruptores térmicos de los componentes a 220VCA y el transformador de corriente 220VCA-110VCA.

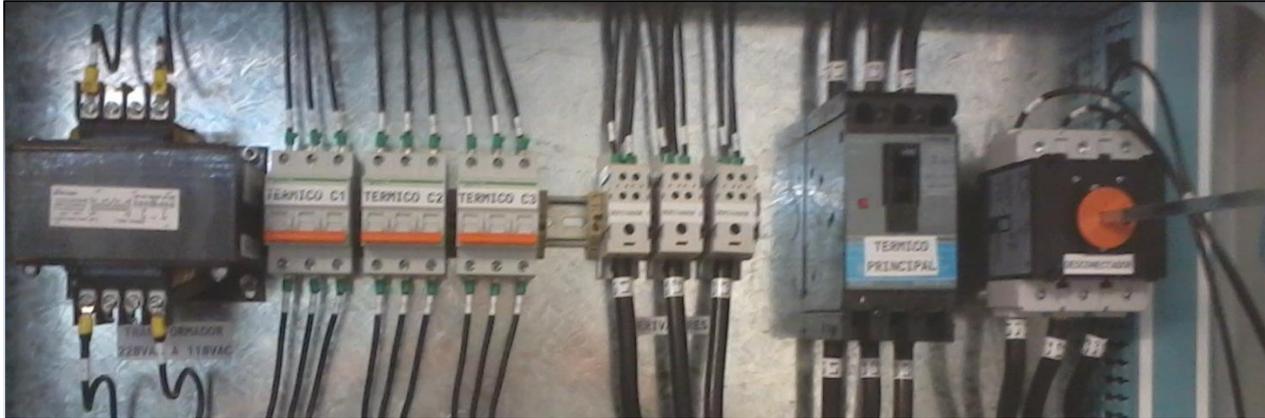


Fig. A. 2. Conexión física de desconectador, interruptor térmico principal, derivadores, interruptores térmicos de dispositivos a 220VCA, y transformador 220VCA-110VCA. Para la compra del interruptor principal se hizo la suma de Amperajes de cada uno de los componentes principales.

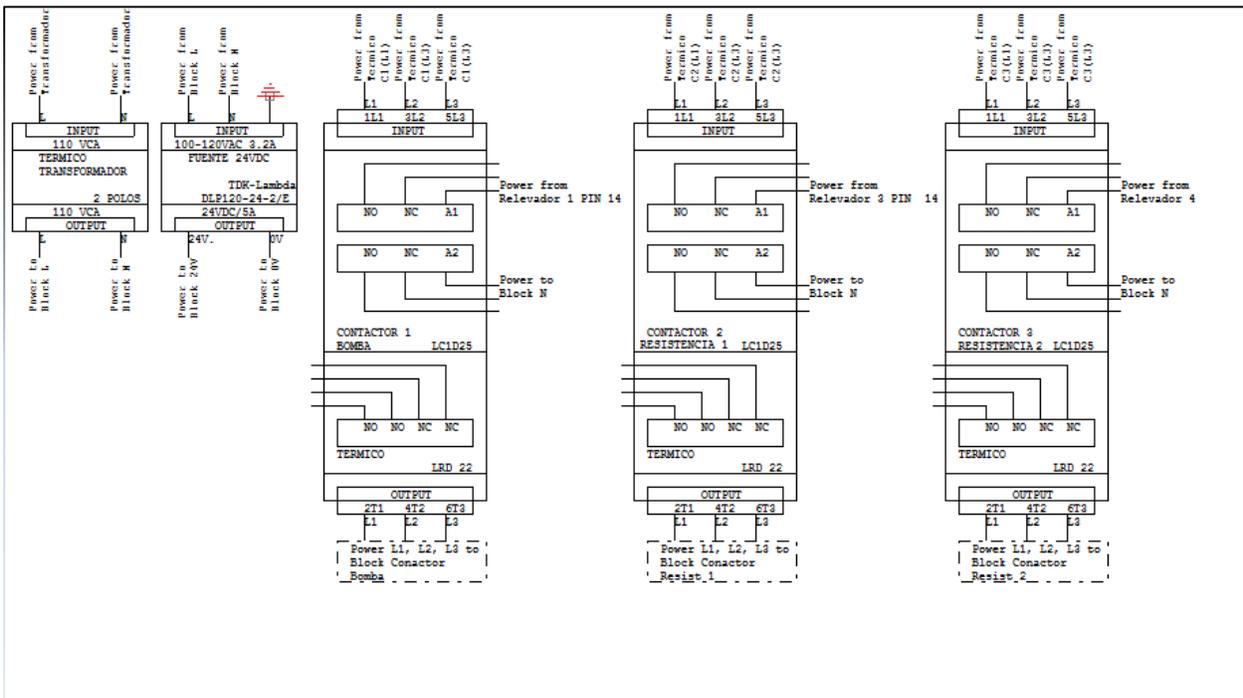


Fig. A. 3. Diagrama eléctrico de Interruptor térmico del transformador, Fuente TDK 24VDC y Contactores de Bomba y Resistencias 1 y 2. Se implementó otro interruptor independiente para la corriente 110VCA proveniente del transformador 220VCA-110VCA. Una fuente de 24VDC para los componentes de corriente continua y energía del PLC ya que esta cuenta con una Fuente muy pequeña



Fig. A. 4. Conexión física de Interruptor térmico del transformador, Fuente TDK 24VDC y Contactores de Bomba y Resistencias 1 y 2.

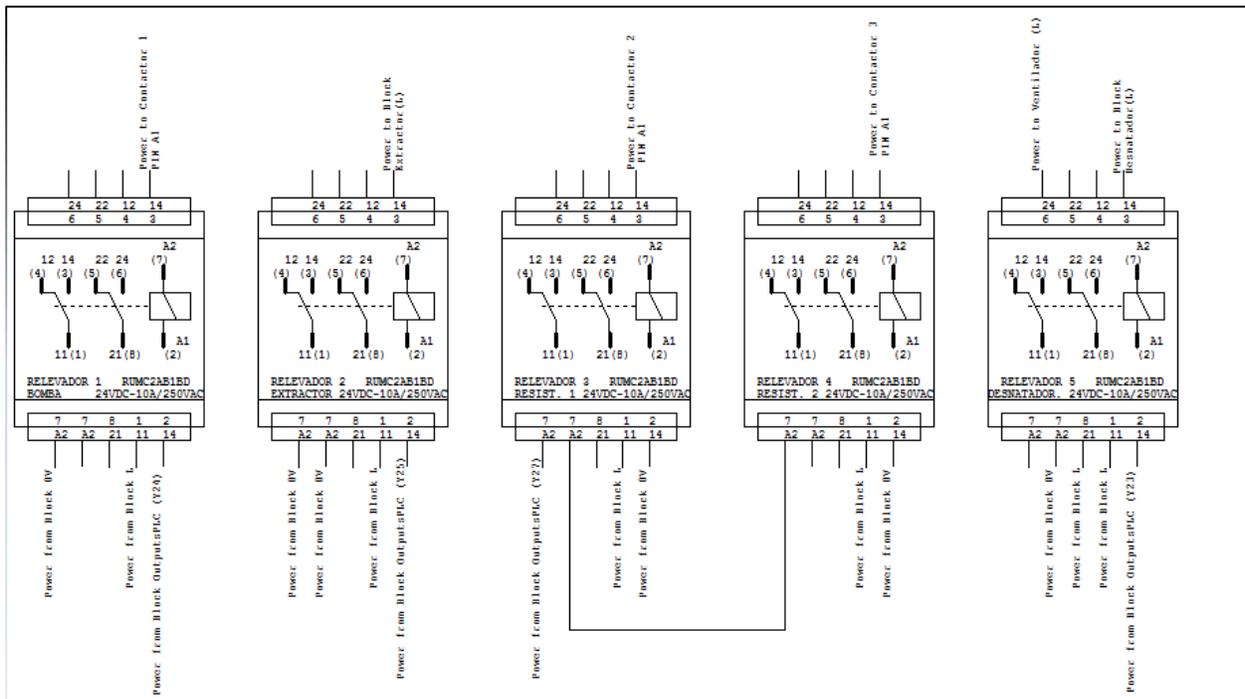


Fig. A. 5. Diagrama eléctrico de Relevadores de Bomba, Extractor, Resistencias 1 y 2 y Desnatador.

De los cuales llevan un control con energía 110VCA el Extractor y el Desnatador.



Fig. A. 6. Conexión física de Relevadores de Bomba, Extractor, Resistencias 1 y 2 y Desnatador. El Relevador 1 y el Relevador2 llevan puentado el PIN A2 (7) puesto que llevan la misma salida del PLC, que las activa juntas para mayor rapidez al calentar el agua de la tina.

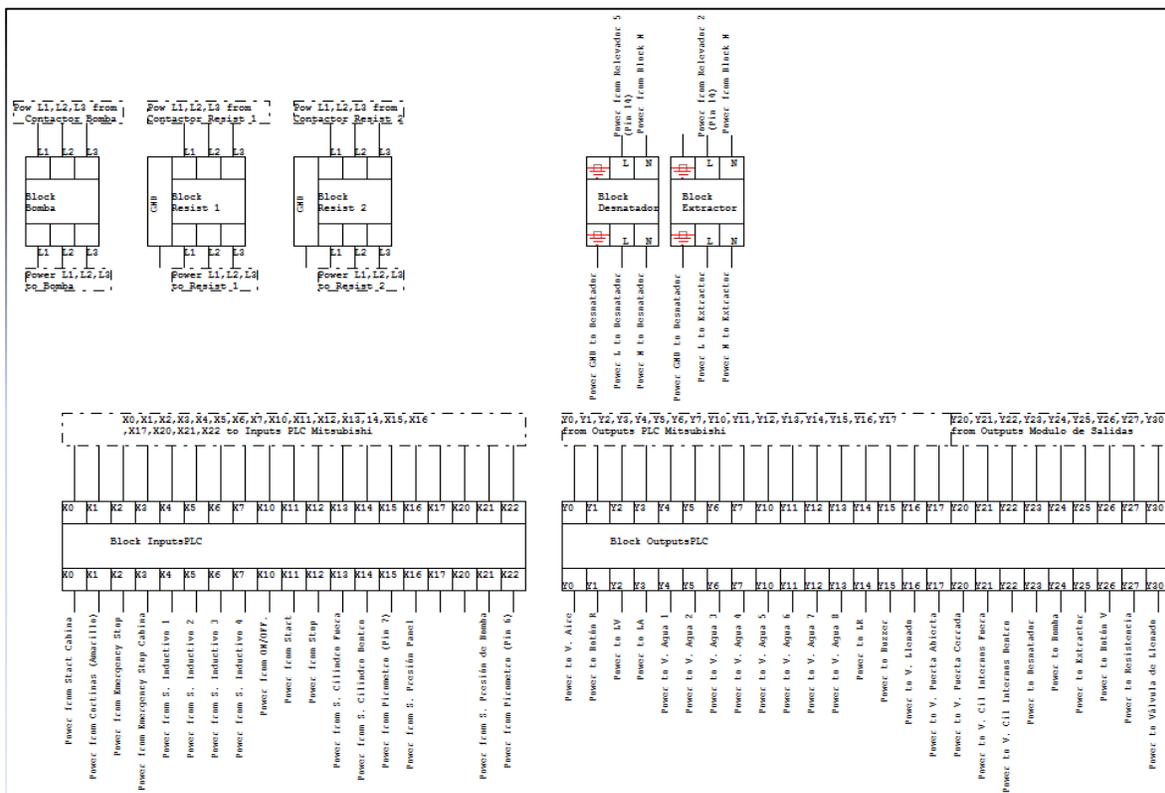


Fig. A. 7. Diagrama eléctrico de Clemas de Bomba, Resistencias 1 y 2, Desnatador, Extractor, Entradas y Salidas del PLC.

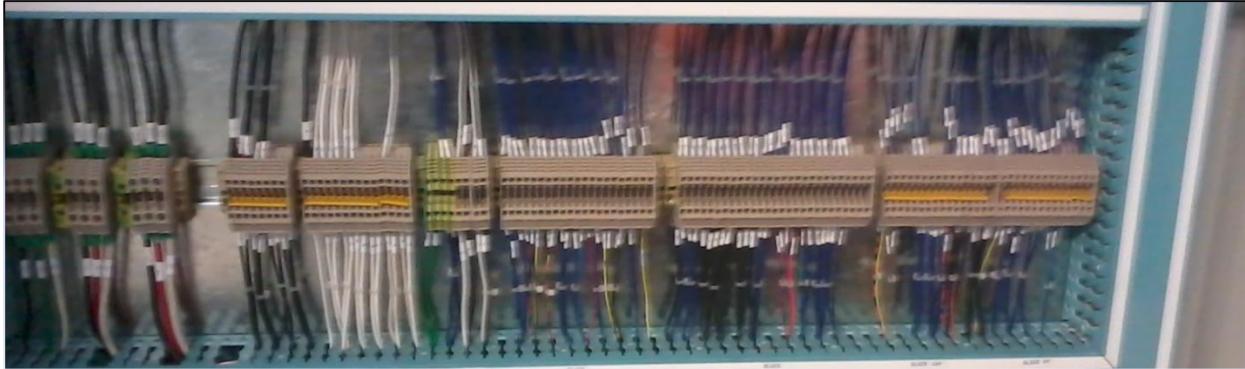


Fig. A. 8. Conexión física de Clemas de Bomba, Resistencias 1 y 2, Desnatador, Extractor, Entradas y Salidas del PLC.

En el diagrama eléctrico se pueden observar etiquetas que indican de Blocks de Clemas de 24V, 0V, L(Línea) y N(Neutro), estos Blocks no se representaron en el diagrama eléctrico, puesto que las Clemas van puenteadas y no ocupan de una configuración o conexión especial.

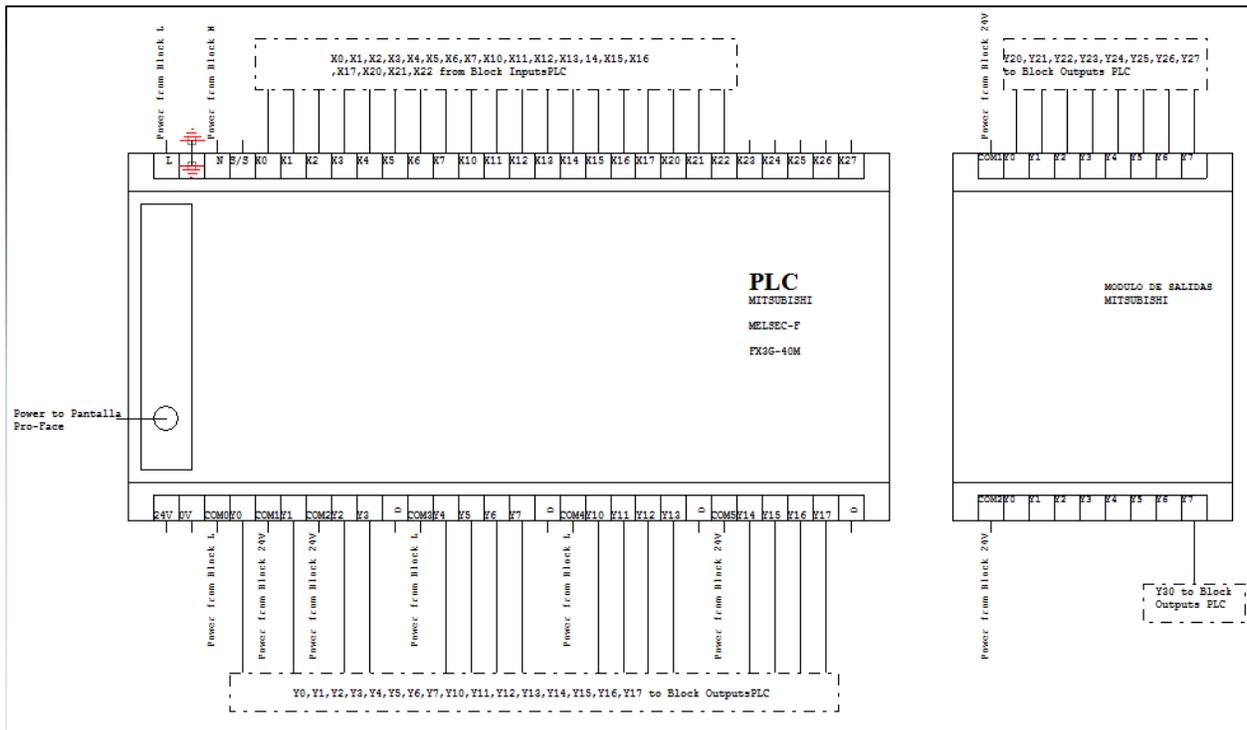


Fig. A. 9. Diagrama eléctrico del PLC Mitsubishi y Modulo de Salidas Mitsubishi.

Este proyecto no trata sobre la programación del PLC, sin embargo está muy relacionada la conexión del PLC con el diagrama eléctrico. En conjunto con el encargado de la Programación se organizaron las entradas y salidas del PLC, y el Modulo de Salidas para cada componente.

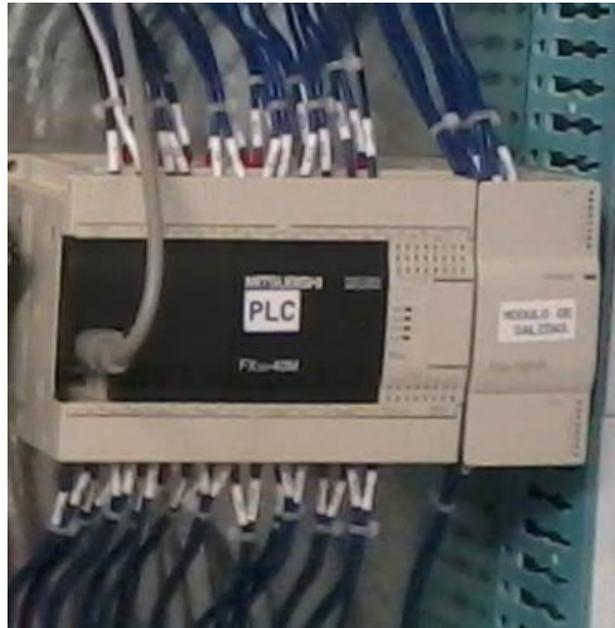


Fig. A. 10. Conexión física del PLC Mitsubishi y Modulo de Salidas Mitsubishi.
 Durante la conexión del PLC se nos presentó una problemática de un faltante considerable de salidas del PLC. Por lo anterior se solucionó el problema con la compra de un módulo de 14 salidas.

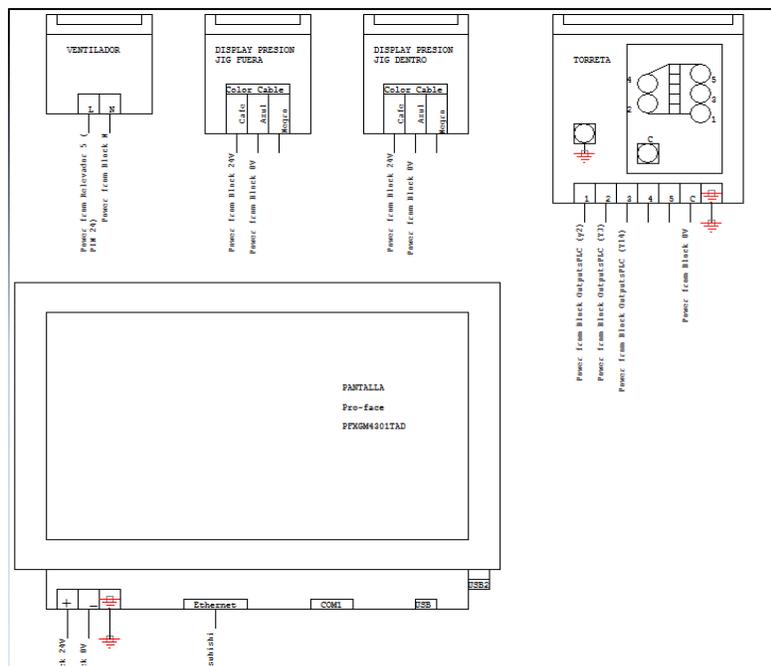


Fig. A. 11. Diagrama eléctrico de la Pantalla Pro-Face, Ventilador, Displays de Presión de Jig y Torreta.

La conexión de Línea del ventilador se tomó del PIN 24 del relevador del desnatador para que funcione siempre al igual que el desnatador.



Fig. A. 12. Conexión física de de la Pantalla Pro-Face, Displays de Presión de Jig y Torreata.

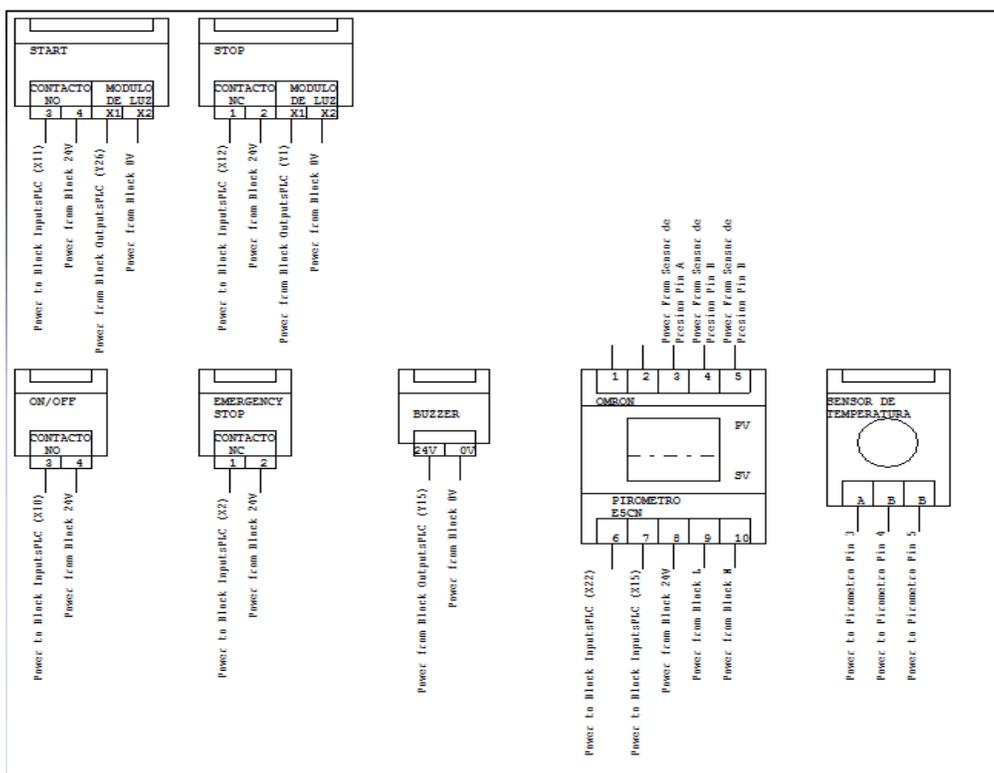


Fig. A. 13. Diagrama eléctrico de Botonería, Buzzer, Pirómetro y Sensor de Temperatura.



Fig. A. 14. Conexión física de Botonería, Buzzer, Pirómetro y Sensor de Temperatura. La conexión del pirómetro se conectó de acuerdo el manual de operación y en conjunto con el programador.

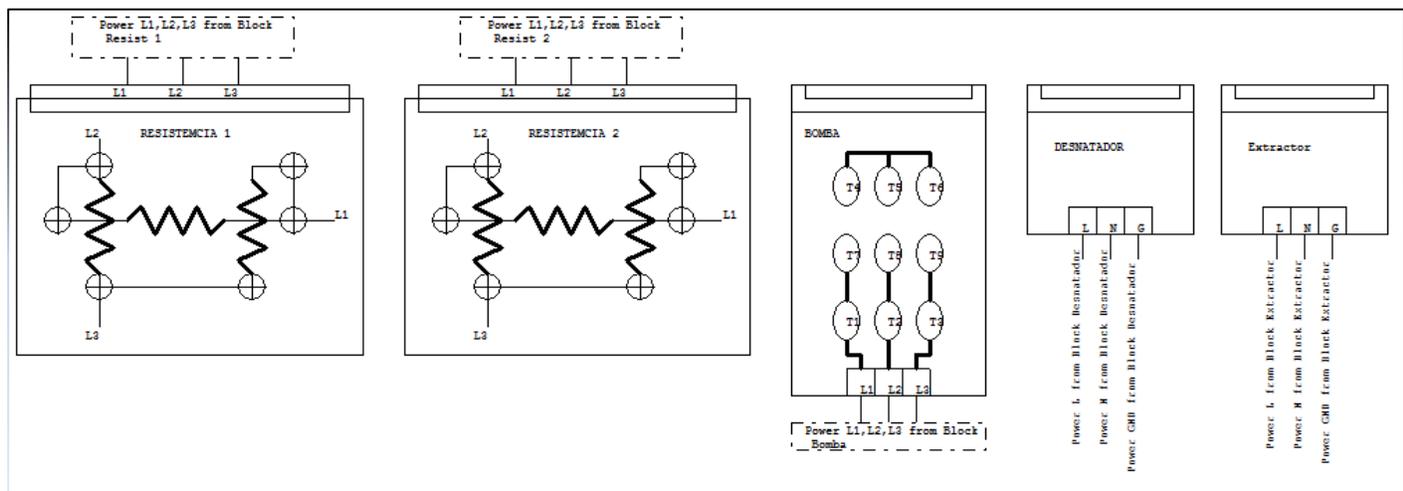


Fig. A. 15. Diagrama eléctrico de Resistencia 1 y 2, Bomba, Desnatador y Extractor. Se obtuvo información de una tabla de calibres AWG para cables, para la toma de decisión del calibre a usar en las resistencias.

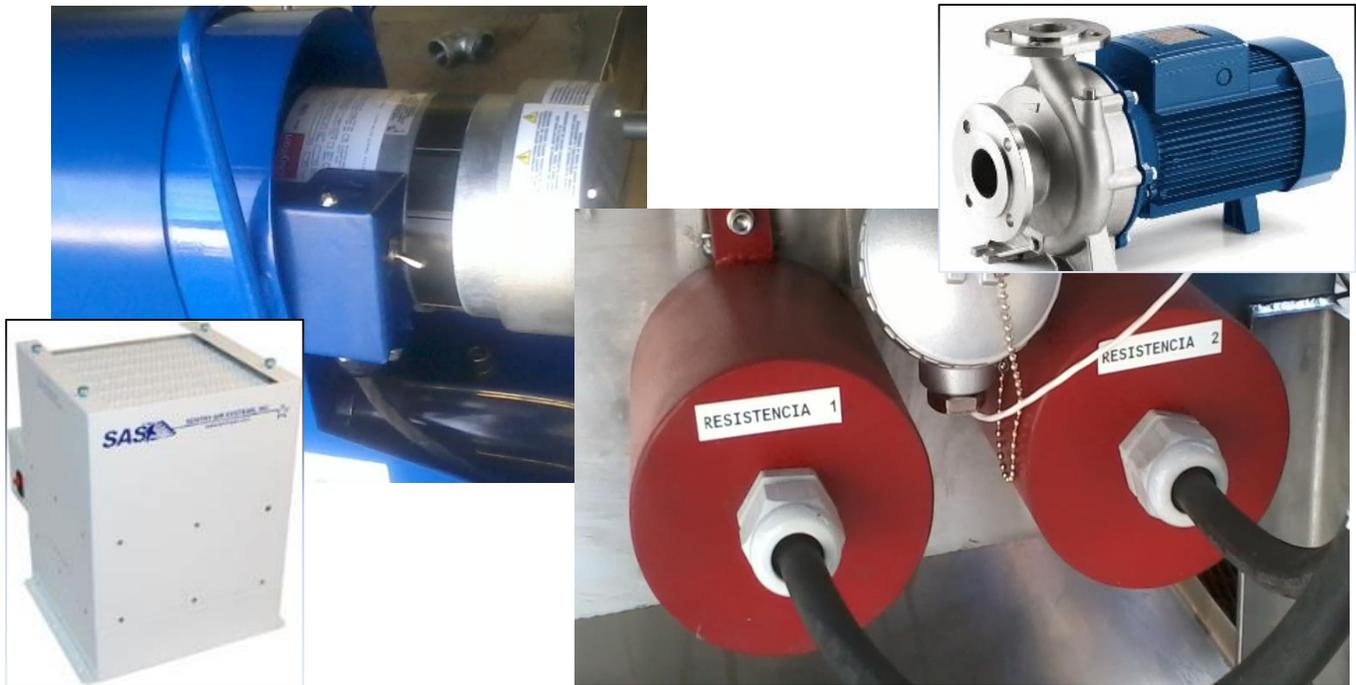


Fig. A. 16. Resistencia 1 y 2, Bomba, Desnatador y Extractor.

La conexión de la bomba se elaboró acorde de uno de los dos diagramas eléctricos impresos en la placa adherida a ella de las cuales una es para 220VCA y otra 440VCA.

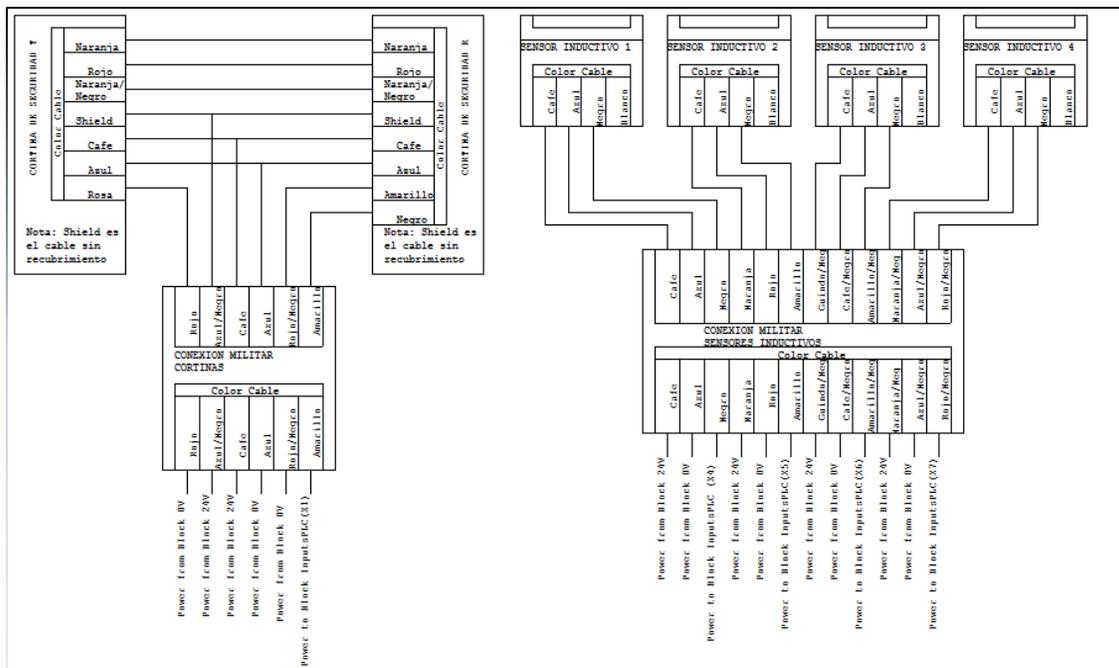


Fig. A. 17. Diagrama eléctrico de Conexión Militar de Cortinas (Sensores de Presencia) y Conexión militar de Sensores Inductivos.

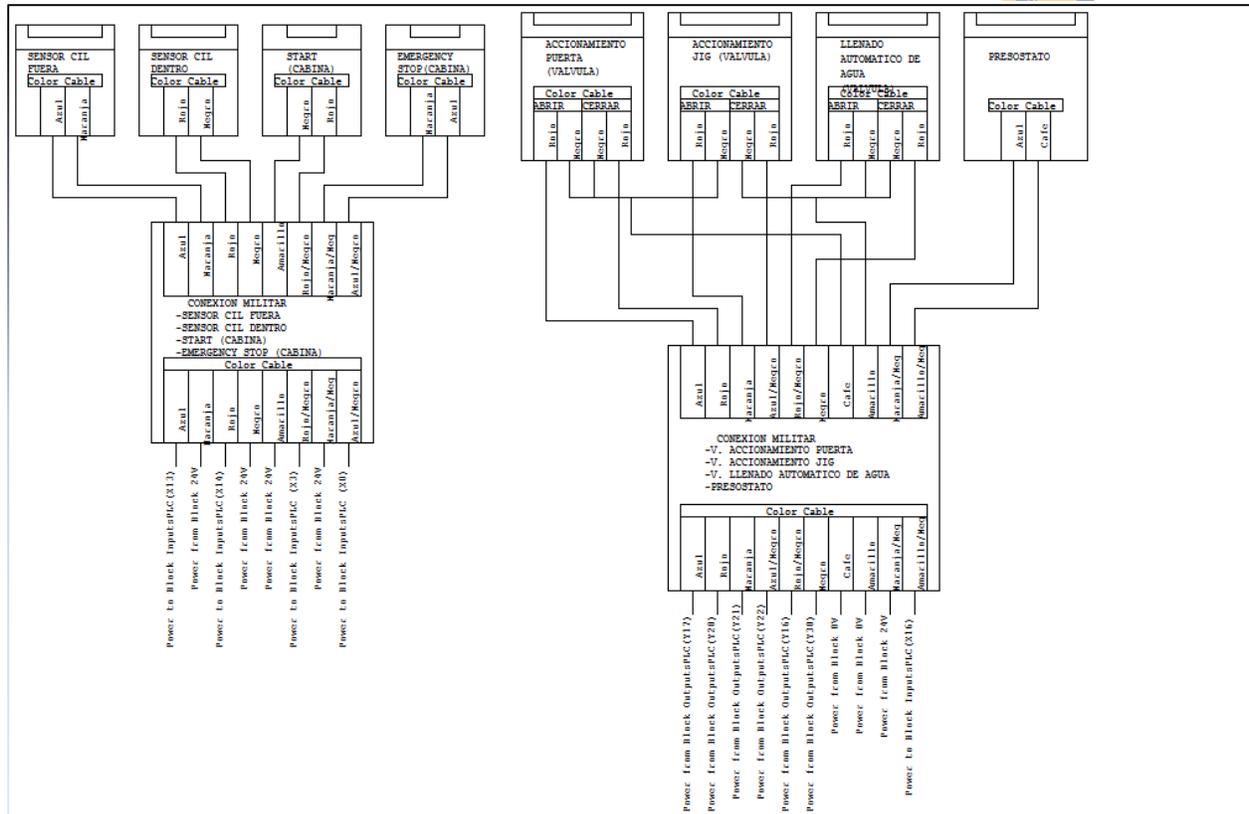


Fig. A. 18. Diagrama eléctrico de Conexión Militar de Sensores de Pistón, accionamiento de puerta, accionamiento de Jig, llenado automático de agua, presostato y botonería de Cabina de Lavado.



Fig. A. 19. Estas conexiones se implementaron para evitar cortos circuitos, conexiones equivocadas en salidas o entradas del PLC y el ruteado ideal del cableado reduciendo el espacio utilizado.

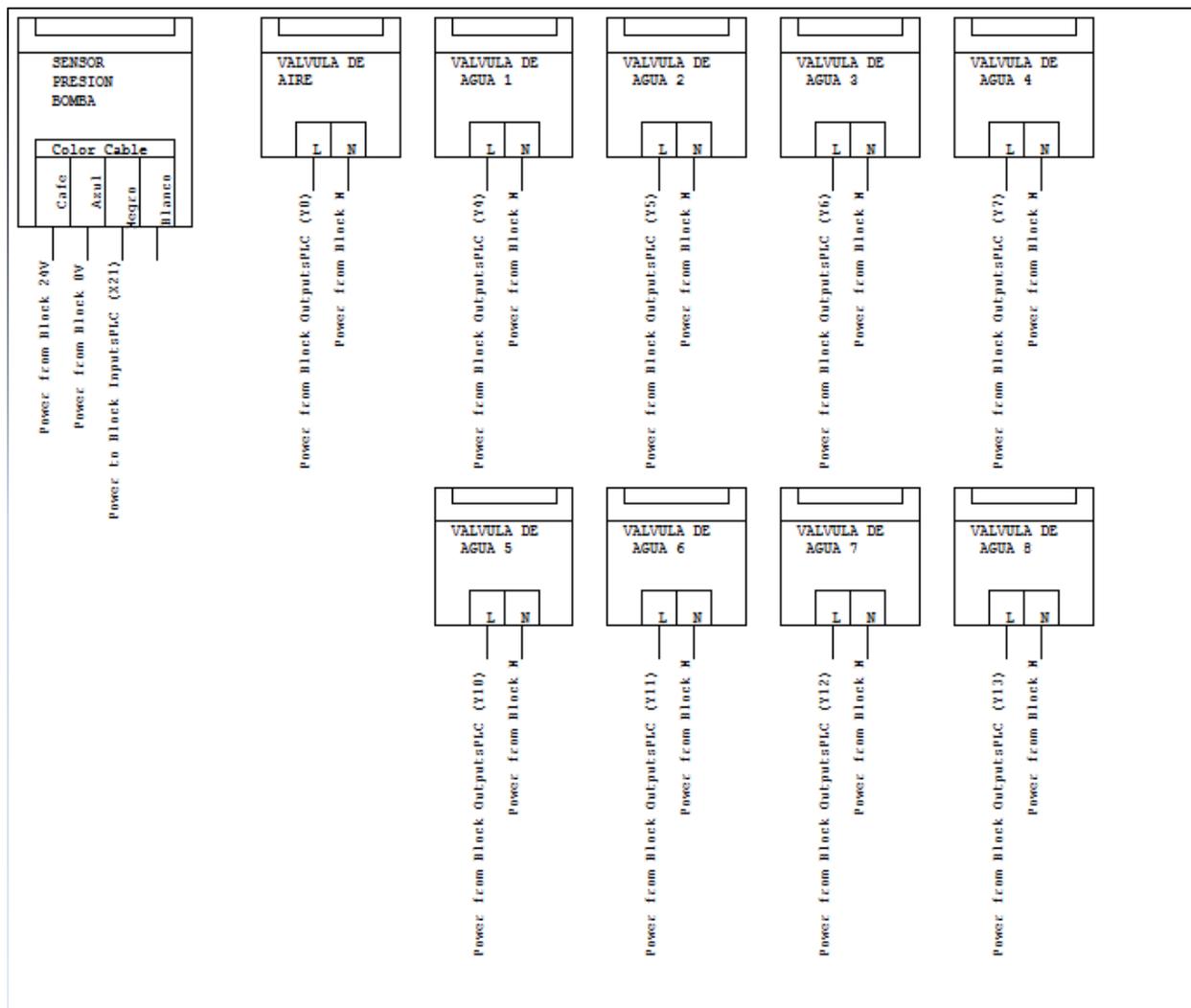


Fig. A. 20. Diagrama eléctrico de Electroválvulas de Aire, Agua y Sensor de presión de bomba. En total son nueve válvulas, de las cuales 8 son para el control del paso del agua y 1 de aire que seca los tubos después del lavado.



Fig. A. 21. Conexión física de electroválvulas y sensor de presión de bomba.

INPUTS PLC

X0	START(CABINA)
X1	CORTINAS
X2	EMERGENCY STOP
X3	EMERGENCY STOP(CABINA)
X4	SENSOR INDUCTIVO 1
X5	SENSOR INDUCTIVO 2
X6	SENSOR INDUCTIVO 3
X7	SENSOR INDUCTIVO 4
X10	ON/OFF
X11	START
X12	STOP
X13	SENSOR CIL FUERA
X14	SENSOR CIL DENTRO
X15	PIROMETRO (PIN 7)
X16	PRESOSTATO
X17	
X20	
X21	SENSOR PRESION BOMBA
X22	PIROMETRO (PIN 6)

T. 1. Tabla de Entradas del PLC.

OUTPUTS PLC	
Y0	VALVULA DE AIRE
Y1	STOP(MODULO DE LUZ)
Y2	TORRETA(PIN 1 “LUZ VERDE”)
Y3	TORRETA(PIN 2 “LUZ AMARILLA)
Y4	VALVULA DE AGUA 1
Y5	VALVULA DE AGUA 2
Y6	VALVULA DE AGUA 3
Y7	VALVULA DE AGUA 4
Y10	VALVULA DE AGUA 5
Y11	VALVULA DE AGUA 6
Y12	VALVULA DE AGUA 7
Y13	VALVULA DE AGUA 8
Y14	TORRETA(PIN 3 “LUZ ROJA”)
Y15	BUZZER
Y16	LLENADO AUTOMATICO DE AGUA(ABRIR)
Y17	ACCIONAMIENTO PUERTA(ABRIR)
Y20	ACCIONAMIENTO PUERTA(CERRAR)
Y21	ACCIONAMIENTO JIG(ABRIR)
Y22	ACCIONAMIENTO JIG(CERRAR)
Y23	RELEVADOR 4 DESNATADOR
Y24	RELEVADOR 1 BOMBA
Y25	RELEVADOR 2 EXTRACTOR
Y26	START(MODULO DE LUZ)
Y27	RELEVADOR 3, RELEVADOR 4 RESISTENCIA 1 Y 2
Y30	LLENADO AUTOMATICO DE AGUA(CERRAR)

T. 2. Tabla de Salidas del PLC.

Con la ayuda de estas tablas se hizo la conexión del PLC a los Componentes como Botones, Torretas, Motores Electroválvulas, etc.

Resultados

La herramienta LAVADORA DE TUBOS METÁLICOS fue diseñada y fabricada en SEDACEI AUTOMATION, por lo anterior hizo de este proyecto de más interés y complejidad. Durante la fabricación uno de los resultados que sin duda se obtuvieron fue la experiencia en el ámbito laboral, de esta manera se cumplen los objetivos tanto personales, de la empresa y el cliente. Durante las pruebas de la herramienta LAVADORA DE TUBOS METÁLICOS esta cumplió las especificaciones deseadas por el cliente arrojando resultados demasiado satisfactorios, cumpliendo con el proceso de lavado y secado de tubos de escape con exactitud y buen tiempo y con ayuda del equipo eléctrico instalado durante su elaboración.

En mi persona las aptitudes y actitudes obtenidas fueron muy extensas, desde manejo de herramientas e instalación de varios equipos y productos, operación de máquinas, software de diseño, etc. tanto la formación como trabajador aprendiendo a trabajar en equipo y con responsabilidad.



Fig. A. 22. Tablero de control terminado un día antes de la entrega.



Fig. A. 23. Empacado de la máquina para su traslado a la empresa CALSONICKANSEI

Conclusiones

El propósito de estos diagramas eléctricos es describir en representaciones claras y concisas la conexión física e interna de los dispositivos eléctricos para la operación, mantenimiento y conservación de la herramienta "LAVADORA DE TUBOS METÁLICOS". Para ello se utilizan diagramas explícitos con texto, por lo tanto es un paso práctico que permite una rápida comprensión y aplicación.

La organización del diagrama se presenta en módulos, que comprenden las diversas secciones que estarán en constante funcionamiento en la herramienta, la conexión y puesta en marcha, pruebas y mantenimiento dependen en gran parte del diagrama eléctrico.

En el transcurso de mis residencias en SEDACEI AUTOMATION obtuve una serie de conocimientos y habilidades muy importantes para mi desarrollo como Ingeniero Mecatrónico, ya que realice el diseño eléctrico de toda la máquina, además de las conexiones físicas de dispositivos eléctricos. La conexión eléctrica como el PLC fue de las más complejas de todas, para conectar dispositivos al PLC como lo son sensores, luces y motores. Ya que ellos también son puntos de prevención en tener dispositivos conectados para evitar cortocircuitos.

Otro punto importante fue la importancia de trabajar en conjunto a los diferentes departamentos que hagan posible la fabricación de un proyecto como este, ya como fue este caso que el encargado del diseño del diagrama eléctrico y ensamblado de dispositivos eléctricos va de la mano con el encargado de la programación tomando en conjunto las decisiones como por ejemplo la asignación de entradas y salidas del PLC.

La práctica en mi estancia fue de gran ayuda para comprender los diferentes requerimientos que piden las empresas en aspectos desde calidad, rapidez y responsabilidad de la empresa para el cliente.

Programa de actividades Cronograma de actividades

Actividades por Quincena	Ago-2a	Sept – 1a	Sept – 2a	Oct – 1a	Oct-2a	Nov – 1a	Nov. – 2a	Dic-1a
Reconocimiento de actividades de la empresa								
Análisis de actividades y proyecto								
Investigación								
Diseño de Diagrama eléctrico								
Conexiones eléctricas								
Pruebas de funcionalidad								
Corrección de errores en conexiones eléctricas								
Entrega del documento								

Referencias

- Instructivo de instalación y operación Siemens 4SEB163002-016
- Instructivo de instalación y operación de switch de proximidad OMRON E2E-X10ME1-M1
- Instructivo de Instalación de Pirómetro Digital E5CN
- Instructivo de Instalación de Transformador de Control Industrial 39000-28P-01D
- Manual de operación e instalación de Fuente TDK-Lambda
- Manual de operación de PLC Mitsubishi MELSEC-F FX3G
- Tutorial OrCad: materias.fi.uba.ar/6625/TPs/Tutoriales/9_1Tutorial%20SPICE.pdf