TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE COACALCO

Implementación de tablero eléctrico en celda CIM.

Informe técnico
Residencia profesionales

Para obtener el título de ingeniero mecatrónica con especialidad en automatización

Presenta:
Martínez Calzada Josué

Matricula: 201621312

Asesor:
Ing. Francisco Javier Sánchez Rico

Coacalco de Berriozábal, Marzo 2025

RESUMEN

Implementar la ingeniería eléctrica a detalle en la norma DIN y ANSI para tablero de control mediante la distribución y alambrado de entradas, salidas, electrónica de potencia y fuente de alimentación con PLC Allen Bradley como control principal para la automatización de celda de manufactura CIM

INDICE

RESUMEN 2
INDICE 3
Indice de imágenes 6
CAPÍTULO I: GENERALIDADES DEL PROYECTO 8
INTRODUCCIÓN 9
PROBLEMA A RESOLVER 10
OBJETIVOS 11
Objetivo general 11
Objetivos específicos 11
JUSTIFICACIÓN 12
ALCANCE Y LIMITACIONES 13
Alcance 13
Limitaciones. 13
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO 14
Eléctrica 15
Distribución: 16
CELDAS Y TABLEROS ELECTRICOS: 16
PLC 17
Aplicaciones de los PLC 18
Maquinaria 18
Instalaciones 18
Industria automotriz 18
Fabricación de neumáticos 18
Plantas químicas 19
Controladores programables MicroLogix 1400 20
Descripción general 20
Descripción del controlador 20
Descripción de entradas y salidas del controlador 22
Programación: 23
Programación de PLC 24
Lógica en escalera programación del PLC 25
Configuración: 26

Instalación: 27
Dimensiones de montaje 28
Separación entre controladores 29
Uso de la batería 29
Conecte los módulos de expansión de E/S 1762 30
DIN: 31
¿Qué son las normas DIN? 32
Medidas y estándares de impresión 32
Montaje en riel DIN 33
Montaje en panel 35
ANSI 36
..... 37
Planos 1766 / PLC 1400 39
Conexión a tierra del controlador 41
Cableado de los canales analógicos 41
Minimizar el ruido eléctrico en los canales analógicos 43
Especificaciones 45
Especificaciones de las entradas analógicas 46
..... 46
Salidas de relé 48
..... 48
Salida 1766-L32BXB, 1766-L32BXBA FET Corriente de salida máxima (depende de la temperatura) 51
Voltaje de trabajo para 1766-L32BWA, 1766-L32BWAA 52
..... 52
DATASHEET 53
..... 53
CAPÍTULO III: DESARROLLO 55
Planos de cableado PLC 57
Software 60
CAPÍTULO IV: RESULTADOS 71
ENTRADAS PLC 72
Salidas PLC 73

Cableado PLC 74
CONCLUSION 76
OBJETIVOS EDUCACIONALES 77
FUENTES DE INFORMACIÓN 78

Indice de imágenes

IMAGEN 1 EXPLICACIÓN DE LA ELECTRICIDAD CON ELECTRONES, NEUTRONES Y PROTONES 15
IMAGEN 2 ESTRUCTURAS DE UN PLANO DONDE SE REFLEJA LA DEFINICIÓN DE DISTRIBUCIÓN 16
IMAGEN 3 TABLERO ELÉCTRICO 17
IMAGEN 4 SISTEMAS DE CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMABLE MICROLOGIX 1400 19
IMAGEN 5 DESCRIPCIÓN GENERAL DE PLC MICROLOGIX 1400 20
IMAGEN 6 DESCRIPCIÓN DEL PLC MICROLOGIX 1400 20
IMAGEN 7 TABLA DE DESCRIPCIÓN DEL PLC MICROLOGIX 1400 21
IMAGEN 8 TABLA DE ENTRADAS Y SALIDAS DEL PLC MICROLOGIX 1400 22
IMAGEN 9 LÍNEAS Y CÓDIGOS DE PROGRAMACIÓN 24
IMAGEN 10 PROGRAMACIÓN EN ESCALERA DE UN PLC ALLEN BRADLEY 26
IMAGEN 11 CONFIGURACIÓN DE UN PLC 1400 27
IMAGEN 12 DIMENSIONES DE MONTAJE 28
IMAGEN 13 SEPARACIÓN ENTRE CONTROLADORES 29
IMAGEN 14 CONEXIÓN DE LA BATERÍA 30
IMAGEN 15 CONEXIÓN DE LOS MÓDULOS E/S 31
IMAGEN 16 INSTITUTO ALEMÁN DE NORMALIZACIÓN - DIN 33
IMAGEN 17 MONTAJE EN RIEL DIN 34
IMAGEN 18 INSTALACIÓN DEL PLC AL RIEL DIN 35
IMAGEN 19 MONTAJE EN PANEL 36
IMAGEN 20 INSTITUTO NACIONAL ESTADOUNIDENSE DE ESTÁNDARES - ANSI 37
IMAGEN 21 SOFTWARE DE AUTOCAD ELECTRICAL 38
IMAGEN 22 PLANO DE ENTRADAS Y SALIDAS DE PLC 1400 39
IMAGEN 23 ESPECIFICACIONES DE CABLE PARA LAS CONEXIONES 40
IMAGEN 24 TABLA DE SALIDAS DEL PLC 1400 40
IMAGEN 25 PLANO DE ENTRADAS ANALÓGICAS PLC 1400 41
IMAGEN 26 PLANO DE SALIDAS ANALÓGICAS DEL PLC 1400 42
IMAGEN 27 DIAGRAMA DE ESPECIFICACIONES DEL TRANSMISOR DE ENTRADAS ANALÓGICAS 43
IMAGEN 28 CONEXIÓN A TIERRA DEL CABLE ANALÓGICO 44
IMAGEN 29 TABLA DE ESPECIFICACIONES GENERALES DE ENTRADAS 46
IMAGEN 30 TABLA DE RELÉS Y FET 49
IMAGEN 31 SALIDAS DEL RELÉ 49
IMAGEN 32 TABLA DE VOLTAJE Y AMPERAJE DEL PLC 50
IMAGEN 33 DATASHEET PLC 1400 L32BWA- L32BWWA 53
IMAGEN 34 DATASHEET CON SIMBOLOGÍA DEL PLC 1400 L32BWA- L32BWWA 54
IMAGEN 35 DIAGRAMA GENERAL DE CONEXIÓN DE ENTRADAS Y SALIDAS DE UN PLC 56
IMAGEN 36 CABLEADO DE SALIDAS DE PLC 1400 57
IMAGEN 37 CABLEADO DE ENTRADAS DE PLC1400 58
IMAGEN 38 CABLEADO DE ENTRADAS / SALIDAS DE PLC1400 59
IMAGEN 39 IMAGEN DE INICIO DEL SOFTWARE 61
IMAGEN 40 OPCIÓN DE NUEVO DIBUJO 61
IMAGEN 41 BARRA DE HERRAMIENTAS SCHEMATIC 62
IMAGEN 42 ICONOS DE DISEÑO 63
IMAGEN 43 FUNCIÓN SYMBOL BUILDER 64

IMAGEN 44 EDITANDO PLC 65
IMAGEN 45 BOCETO PLC 1400 66
IMAGEN 46 DECLARANDO ENTRADAS 66
IMAGEN 47 DECLARANDO SALIDAS 67
IMAGEN 48 NOMBRADO AL PLC ANTES DE GUARDARLO 68
IMAGEN 49 MENSAJE DE INSERTAR DISEÑO EN DIAGRAMA DE CIRCUITOS 68
IMAGEN 50 SIMBOLOGÍA PARA DIAGRAMA DE CABLEADO 69
IMAGEN 51 INICIO DE CABLEADO / PESTAÑA “WIRE” AMARILLO 70
IMAGEN 52 DIAGRAMA DE ENTRADAS PLC 1400 EN PAPEL 72
IMAGEN 53 DIAGRAMA DE ENTRADAS PLC 1400 EN AUTOCAD 72
IMAGEN 54 CABLEADO DE ENTRADAS PLC 1400 / 72
IMAGEN 55 DIAGRAMA DE SALIDAS PLC 1400 EN PAPEL 73
IMAGEN 56 DIAGRAMA DE SALIDAS PLC 1400 EN AUTOCAD 73
IMAGEN 57 CABLEADO DE SALIDAS PLC 1400 73
IMAGEN 58 DISEÑO DE ENTRADAS/SALIDAS PLC 1400 EN PAPEL 74
IMAGEN 59 DISEÑO DE ENTRADAS/SALIDAS PLC 1400 AUTOCAD 74
IMAGEN 60 CABLEADO ENTRADAS/SALIDAS PLC 1400 75

CAPÍTULO I: GENERALIDADES DEL PROYECTO

INTRODUCCIÓN

Un sistema de manufactura integrada por computador CIM es una integración celular de una o varias células de manufactura; que permite que los procesos de manufactura sean flexibles, ya que cuentan con diferentes configuraciones , las cuales podemos cambiar dependiendo el trabajo que queramos llevar acabo ya que esta nos ayudara a llevar a cabo trabajos como control numérico computarizado(CNC), diseño asistido por computador (CAD), manufactura asistida por computador (CAM) y la producción justo a tiempo (JIT).

Con el siguiente trabajo se busca innovar más este proceso mecatrónico al poder implementarle un tablero eléctrico que lo ayude a innovarse y pertenecer a una maquina con innovaciones que pide la industria 4.0 que requiere procesos automatizados y automáticos.

PROBLEMA A RESOLVER

Actualización del control actual del laboratorio CIM mediante el alambrado y distribución de tablero eléctrico para control y automatización del proceso.

OBJETIVOS

Objetivo general

Desarrollar ingeniería eléctrica a detalle para distribución de tablero eléctrico de baja tensión.

Objetivos específicos

Documentar la ingeniería eléctrica en software.

Alambrar tablero de distribución.

JUSTIFICACIÓN

La implementación del tablero eléctrico permitirá una actualización del control actual de la celda de manufactura del CIM que tendrá un impacto en beneficio al desarrollo de prácticas y las materias relevantes a la especialidad de automatización y su relación con la industria 4.0

ALCANCE Y LIMITACIONES

Alcance

Implementar el alambrado para PLC Allen Bradley en tablero de distribución eléctrico y documentación técnica de la ingeniería a detalle normalizada.

Limitaciones.

- La distribución eléctrica solo se ejecutará para el número de entradas y salidas del controlador lógico programable.
- Se documentará la ingeniería a detalle para el tablero eléctrico en norma DIN y ANSI.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

Eléctrica:

¿Qué es la energía eléctrica?

La energía eléctrica es el movimiento de electrones. Definimos energía eléctrica o electricidad como la forma de energía que resulta de la existencia de una diferencia de potencial entre dos puntos. Cuando estos dos puntos se los pone en contacto mediante un conductor eléctrico obtenemos una corriente eléctrica.

De forma habitual, estas cargas eléctricas negativas (electrones) se mueven a través del conductor eléctrico. Normalmente el conductor es de un material metálico debido a que disponen de mayor cantidad de electrones libres.

Las cargas eléctricas que se desplazan a través del conductor forman parte de los átomos de las sustancias del propio conductor. En general, un átomo tiene carga neutra. Esto significa que tiene el mismo número de cargas positivas (protones) que negativas (neutrones). Sin embargo, algunos átomos tienen carga eléctrica: son los iones(Imagen 1).

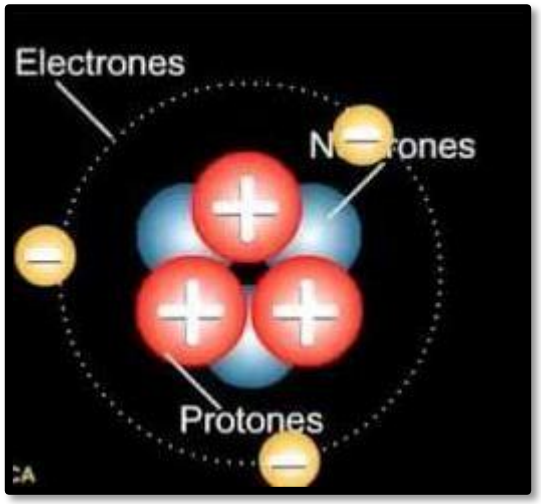


Imagen 1 Explicación de la electricidad con electrones, neutrones y protones

Distribución:

Distribución es la acción y efecto de distribuir (dividir algo entre varias personas, dar a algo el destino conveniente, entregar una mercancía). El término, que procede del latín distributĭo, es muy habitual en el comercio para nombrar al reparto de productos.

Distribución de elementos o mobiliario en una habitación sin corresponderse con la forma o estructura que la rodea, de forma libre y espontánea.



Imagen 2 Estructuras de un plano donde se refleja la definición de distribución

CELDAS Y TABLEROS ELECTRICOS:

Los Tableros de Distribución de Baja Tensión son aptos para su utilización en las Subestaciones principales, secundarias y en lugares donde se desee tener un grupo de interruptores con relés de sobrecargas y cortocircuitos; destinados a proteger y alimentar a las cargas eléctricas. Los Tableros de distribución constituyen una parte inherente a toda red eléctrica y se fabrican para conducir desde algunos pocos amperios hasta el orden de 4000A, así como para soportar los niveles de corrientes de cortocircuito y los niveles de tensión de la red eléctrica. Los interruptores pueden ser del tipo bastidor abierto, en caja moldeada o tipo miniatura (riel DIN) y se pueden equipar con accesorios para mando local y a distancia. Existe una amplia variedad de equipos que pueden ser instalados en estos Tableros. Se fabrican para instalación interior bajo techo o para instalación a la intemperie.

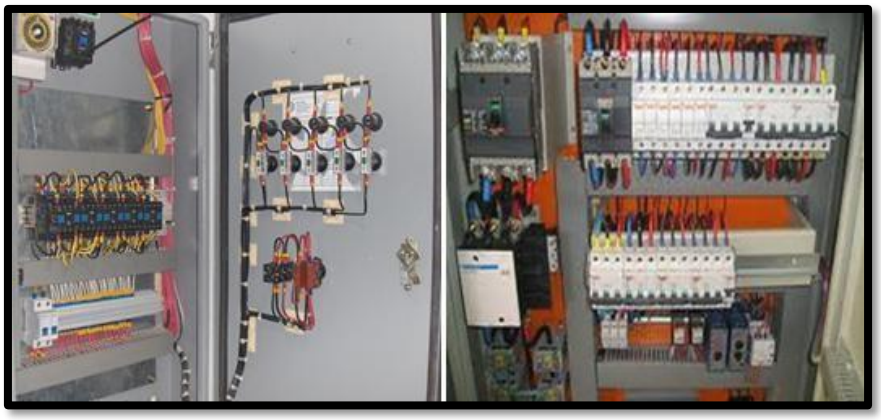


Imagen 3 Tablero eléctrico

PLC:

Un Controlador Lógico Programable, más conocido PLC (Programmable Logic Controller, debido a sus siglas en inglés) es básicamente una computadora que se utiliza en la ingeniería de automatización para las industrias, es decir, para el control de la maquinaria de una fábrica o de situaciones mecánicas.

Se trata de dispositivos electrónicos programables que se pueden adaptar a las necesidades de tu compañía o fábrica, sobre todo en las líneas de producción. Existen diferentes proveedores que ayudarán a programar cada uno de estos dispositivos, con el objetivo de que funcione correctamente, pero, sobre todo, que esté personalizado para el uso de tu empresa.

También se le conoce como cerebro electrónico, encargado de accionar a otros componentes de maquinaria para que realicen acciones que pudieran ser peligrosas para los seres humanos o muy lentas si se hace manualmente.

Actualmente se usan para aplicaciones industriales, aunque ya se están viendo casos en los que se aplican para usos domésticos o comerciales.

Aplicaciones de los PLC

Básicamente los PLC resuelven requerimientos de control de procesos y secuencias de la maquinaria dentro del sector industrias, algunos ejemplos para los que se aplican estos controladores en la industria moderna son:

Maquinaria

- Máquinas de procesado de gravas, cementos y arenas.
- Máquinas industriales para la madera y los muebles.
- Maquinaria industrial del plástico.
- Herramientas complejas.
- Máquinas de ensamblaje.

Instalaciones

- Instalaciones de seguridad.
- Instalaciones de calefacción y aire acondicionado.
- Instalaciones de plantas para el embotellado.
- Instalaciones de transporte y almacenaje.
- Instalaciones para tratamientos térmicos.
- Instalaciones industriales azucareras.

Industria automotriz

- Aplicaciones en cadenas de montaje para soldaduras, cabinas de pintura, ensamblaje, etc.
- Uso en máquinas de herramientas como fresadoras, taladradoras, tornos, etc.
- Fabricación de neumáticos.

Fabricación de neumáticos

- Control de maquinaria para la extrusión de gomas y el armado de cubiertas.
- Control de sistemas de refrigeración, calderas y prensas de vulcanizado.

Plantas químicas

- Oleoductos, refinados, baños electrolíticos, tratamientos de aguas residuales y fecales, etc.
- Control de procesos como el pesaje, la dosificación, la mezcla, etc.

Con todos estos puntos, nos damos cuenta de que contar con un PLC dentro de tu fábrica, no solo mejorará la seguridad de tus empleados, si no que representará grandes ahorros.



Imagen 4 Sistemas de controlador lógico programable MicroLogix 1400

Controladores programables MicroLogix 1400

Descripción general

Los controladores MicroLogix 1400 pueden usarse en entornos industriales siempre y cuando se instalen según las instrucciones siguientes. Específicamente, este equipo está diseñado para ser empleado en entornos limpios y secos **(grado de contaminación 2(1))** con circuitos que no excedan la categoría de sobrevoltaje **II(2) (IEC 60664-1)(3)**. Los productos alimentados con CA deben conectarse al secundario de un transformador de aislamiento

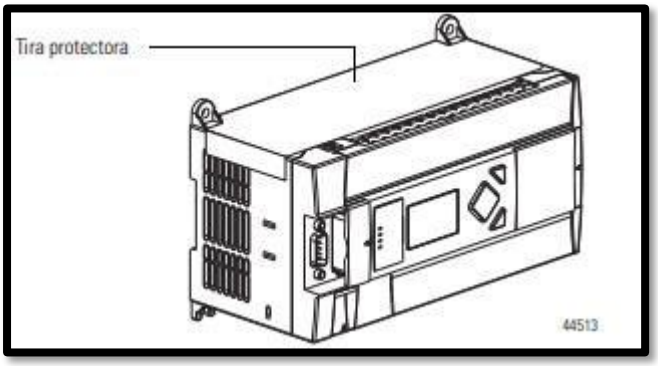


Imagen 5 Descripción general de PLC MicroLogix 1400

Descripción del controlador

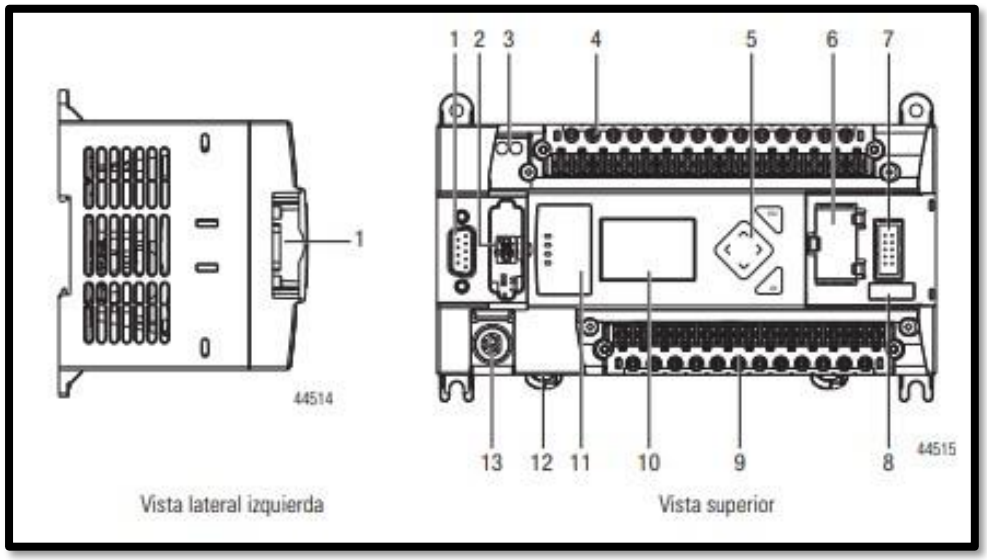


Imagen 6 Descripción del PLC MicroLogix 1400

	Descripción
1	Puerto de comunic. 2 – Conector D de 9 pines RS-232C
2	Módulo de memoria (consulte el documento MicroLogix 1400 Memory Module Installation Instructions, publicación 1766-IN010 para obtener instrucciones sobre cómo instalar el módulo de memoria).
3	24 V de usuario (para 1766-L32BWA y 1766-L32BWAA solamente)
4	Bloque de terminales de entrada
5	Teclado de la pantalla de cristal líquido (ESC, OK, arriba, abajo, izquierda, derecha)
6	Compartimento de la batería
7	Conector de bus de expansión 1762
8	Conector de la batería
9	Bloque de terminales de salida
10	Pantalla de cristal líquido
11	Panel de indicadores LED
12	Puerto de comunic. 1 – Conector RJ45
13	Puerto de comunic. 0 – Conector de 8 pines mini DIN RS-232C/RS-485

Imagen 7 Tabla de Descripción del PLC MicroLogix 1400

Descripción de entradas y salidas del controlador

Número de catálogo	Descripción				
	Alim. eléc. de entrada	Alim. eléc. del usuario	E/S discretas incorporadas	E/S analógicas incorporadas	Puertos de comunicación
1766-L32BWA	100/240 VCA	24 VCC	12 entradas rápidas de 24 VCC 8 entradas normales de 24 VCC 12 salidas de relé	ninguna	1 RS232/RS485[1] 1 Ethernet/IP 1 RS232[2]
1766-L32AWA		Ninguna	20 entradas de 120 VCA 12 salidas de relé		
1766-L32BXB	24 VCC		12 entradas rápidas de 24 VCC 8 entradas normales de 24 VCC 6 salidas de relé 3 salidas rápidas de CC 3 salidas normales de CC		
1766-L32BWAA	100/240 VCA	24 VCC	12 entradas rápidas de 24 VCC 8 entradas normales de 24 VCC 12 salidas de relé	4 entradas de voltaje 2 salidas de voltaje	
1766-L32AWAA		Ninguna	20 entradas de 120 VCA 12 salidas de relé		
1766-L32BXBA	24 VCC		12 entradas rápidas de 24 VCC 8 entradas normales de 24 VCC 6 salidas de relé 3 salidas rápidas de CC 3 salidas normales de CC		

Imagen 8 Tabla de entradas y salidas del PLC MicroLogix 1400

Programación:

¿Qué es la programación?

La programación informática es el arte del proceso por el cual se limpia, codifica, traza y protege el código fuente de programas computacionales, en otras palabras, es indicarle a la computadora lo que tiene que hacer.

La programación informática es una de las habilidades esenciales que aprendes cuando estudias informática.

Detrás de todos los programas informáticos que conocemos y usamos de manera cotidiana para facilitarnos diversas actividades de nuestro día con día, existe todo un proceso para poderlos crear. Este proceso es conocido como programación, conozcamos un poco más sobre lo que conlleva este proceso.

Por medio de la programación se establecen los pasos a seguir para la creación del código fuente de los diversos programas informáticos.

Este código le indicara al programa informático que tiene que hacer y cómo realizarlo.

La programación se guía por una serie de normas y un conjunto de órdenes, instrucciones y expresiones que tienden a ser semejantes a una lengua natural acotada. Por lo cual recibe el nombre de lenguaje de programación. Y así como en los idiomas también en la informática existen diversos lenguajes de programación.

Hablando de forma más técnica, la programación se realiza mediante el uso de algoritmos, que se podrían explicar cómo reglas o instrucciones que deben seguirse para resolver el problema y lograr el objetivo.

Algunas de ellas pueden agruparse y de ese modo recibir un nombre para tener la facilidad de ser invocadas con facilidad tantas veces como sea necesario.



Imagen 9 Líneas y códigos de programación

Programación de PLC

Programar un PLC implica generar un conjunto de instrucciones y de órdenes que provocarán la ejecución de una tarea determinada. Podemos decir que un programa es una respuesta predeterminada a todas las combinaciones posibles de estados de la información que recibe. La programación en PLC se compone de diversas fases:

1- Definición y análisis del problema: En primer lugar, debemos identificar cuál es la necesidad que queremos resolver a través de la controladora programable. ¿Qué resultados nos debe proporcionar el sistema? ¿Qué datos o información nos hacen falta para poder determinar la respuesta de la máquina?

2- Definición de la arquitectura del automatismo: Definiremos el hardware de la controladora. Una vez que sepamos cuál es la información o los procesos que necesitamos monitorizar, configuraremos las entradas de la controladora para que pueda recibir los datos que se recogen a través de los sensores. Se definen también

las salidas a través de las cuáles se activarán procesos, y factores como la redundancia o el diagnóstico.

3- Diseño de los algoritmos: Un algoritmo consiste en una secuencia de los pasos requeridos para ejecutar una tarea. Así, se diseñara el método para la toma de decisiones.

4- Programación de código: Con todos los procesos definidos, pasaremos a redactar las órdenes que nos permitirán comunicarnos con la máquina. Para ello se emplean los lenguajes de programación.

5- Depuración, test y verificación del programa: La última fase implica una serie de tareas orientadas a comprobar el correcto funcionamiento del programa. Se detectan posibles errores en la comunicación y se hacen las correcciones oportunas para garantizar una óptima ejecución del automatismo programado.

Lógica en escalera programación del PLC

La forma más común de programar los primeros PLC (controlador lógico programable) era usando la conocida programación lógica en escalera. Básicamente, un diagrama lógico en escalera era una forma gráfica de representar las funciones de un PLC típico y las medidas de control que tendría que tomar. Por ejemplo, las líneas de un diagrama lógico en escalera podían incluir la apertura o el cierre de un interruptor, el encendido o el apagado de un motor o la activación de la bobina de un relé. Estas funciones se representaban gráficamente como peldaños de una escalera, de ahí el nombre de “lógico en escalera”.

Durante muchos años esta fue la forma estándar de programar un PLC. Incluso en la actualidad, la programación lógica en escalera tiende a ser el lenguaje de programación más usado en los EE. UU., tal vez debido principalmente a su simplicidad y su familiaridad para muchos de la industria de los controles, especialmente los electricistas y los técnicos.

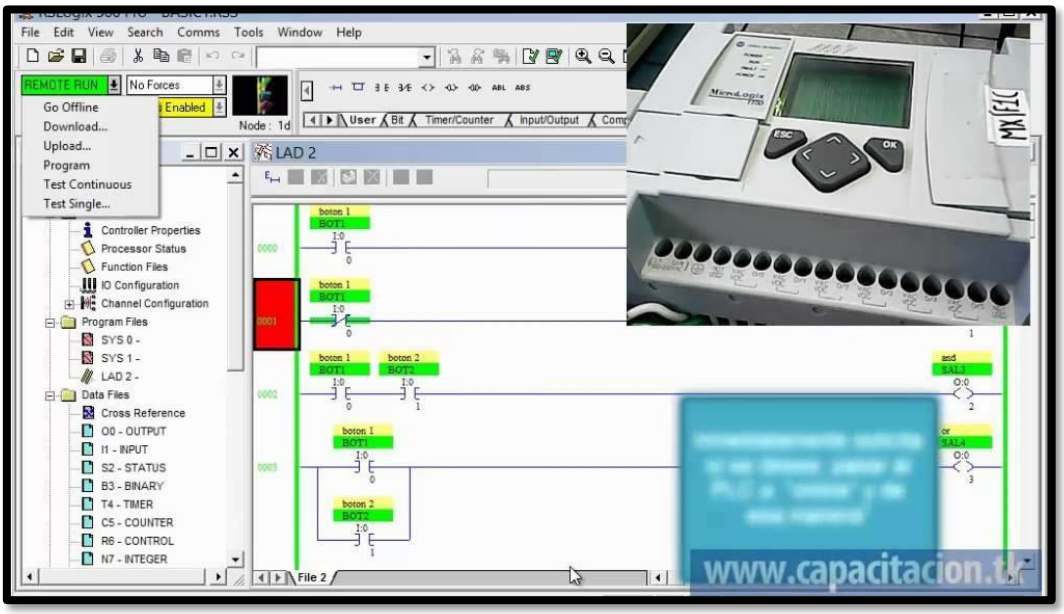


Imagen 10 Programación en escalera de un PLC Allen Bradley

Configuración:

Son aquellos PLC que utilizan poco espacio en su construcción y reúnen en la estructura básica del hardware todas las tarjetas electrónicas que describimos anteriormente, tal como la fuente de alimentación, la CPU, la memoria y las interfases de E/S.

Las principales ventajas que presentan estos PLC compactos, denominados así por su tamaño, son:

- Más económicos dentro de su variedad.
- Menor espacio por su construcción compacta.
- Su programación es bastante sencilla.
- No requiere conocimientos profundos para su selección.
- Fácil instalación.
- Soportan contingencias extremas de funcionamiento tales como, temperaturas <60°C, fluctuaciones de tensión, vibraciones mecánicas, humedad, etc.

- Compacto.
- Modular.
- Compacto-modular.

El PLC compacto reúne todas las partes del PLC en un sólo bloque.

El PLC modular divide sus partes en módulos para ser armados según los requerimientos del usuario.

El PLC compacto – modular es una combinación de compacto y el modular.



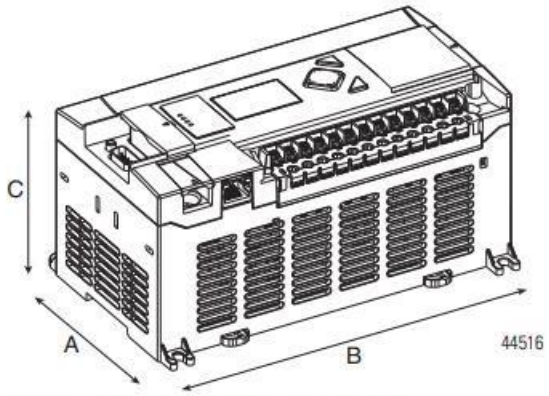
Imagen 11 Configuración de un PLC 1400

Instalación:

La mayoría de las aplicaciones requieren instalación en un envolvente industrial a fin de reducir los efectos de la interferencia eléctrica y la exposición ambiental. Coloque el controlador tan alejado como sea posible de las líneas de alimentación eléctrica, líneas de carga y otras fuentes de ruido eléctrico como interruptores de contacto duro, relés y variadores de motores de CA. Para obtener información adicional sobre las pautas de conexión a tierra

- Monte el controlador sólo horizontalmente. No se puede usar montaje vertical por razones térmicas.
- Tenga cuidado con las rebabas metálicas producidas al taladrar los agujeros de montaje para el controlador u otros equipos que se encuentren en el envolvente o panel. Estos fragmentos podrían caer dentro del controlador y causar daños. No taladre orificios encima de un controlador ya montado si se ha retirado la tira protectora.
- No coloque el controlador programable MicroLogix 1400 bajo la luz directa del sol. Una exposición prolongada a la luz del sol directa puede degradar la pantalla de cristal líquido.
- El puerto del terminal de programación local está diseñado para uso temporal únicamente y no debe conectarse ni desconectarse a menos que se sepa con seguridad que el área no es peligrosa.

Dimensiones de montaje



1766-L32BWA, 1766-L32AWA, 1766-L32BXB,
1766-L32BWAA, 1766-L32AWAA, 1766-L32BXBA

Dimensión	Altura
A	90 mm (3.5 pulg.)
B	180 mm (7.087 pulg.)
C	87 mm (3.43 pulg.)

Imagen 12 Dimensiones de montaje

Separación entre controladores

El controlador debe montarse horizontalmente de modo que las E/S de expansión estén situadas a la derecha del mismo. Deje 50 mm (2 pulg.) de espacio por todos los lados excepto por el lado derecho, como se muestra a continuación, para lograr una ventilación adecuada.

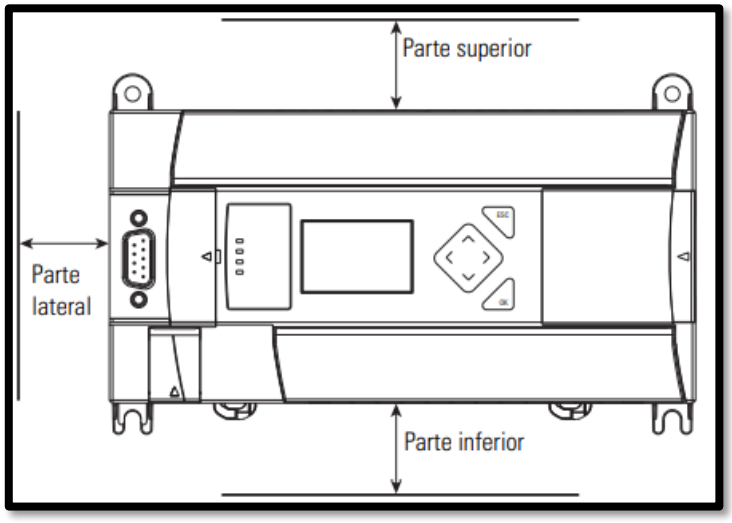


Imagen 13 Separación entre controladores

Uso de la batería

El controlador MicroLogix 1400 viene equipado con una batería reemplazable (número de catálogo 1747-BA). El indicador de batería baja que aparece en la pantalla de cristal líquido del controlador muestra el estado de la batería reemplazable. Cuando la batería está baja, el indicador se establece (se muestra en forma de rectángulo sólido). Esto significa que el conector del cable de la batería está desconectado, o que la batería puede fallar en un lapso de 2 días si está conectada.

- El controlador MicroLogix 1400 se envía con el conector del cable del batería conectado.

  Asegúrese de que el conector del cable de la batería esté insertado en el puerto del conector si su aplicación necesita alimentación de la batería. Por ejemplo, cuando use un reloj en tiempo real (RTC). Si se reemplaza la batería cuando el controlador

está desactivado se perderá toda la memoria de aplicación del usuario. Reemplace la batería cuando el controlador esté activado.

- Al conectar o desconectar la batería podría producirse un arco eléctrico. Esto podría provocar una explosión en lugares peligrosos. Antes de proceder, asegúrese de que la zona no es peligrosa.

1. Inserte el conector del cable de la batería reemplazable en el conector de la batería del controlador.
2. Fije los cables del conector de la batería de modo que éste no bloquee el conector del bus de expansión 1762, como se muestra a continuación.

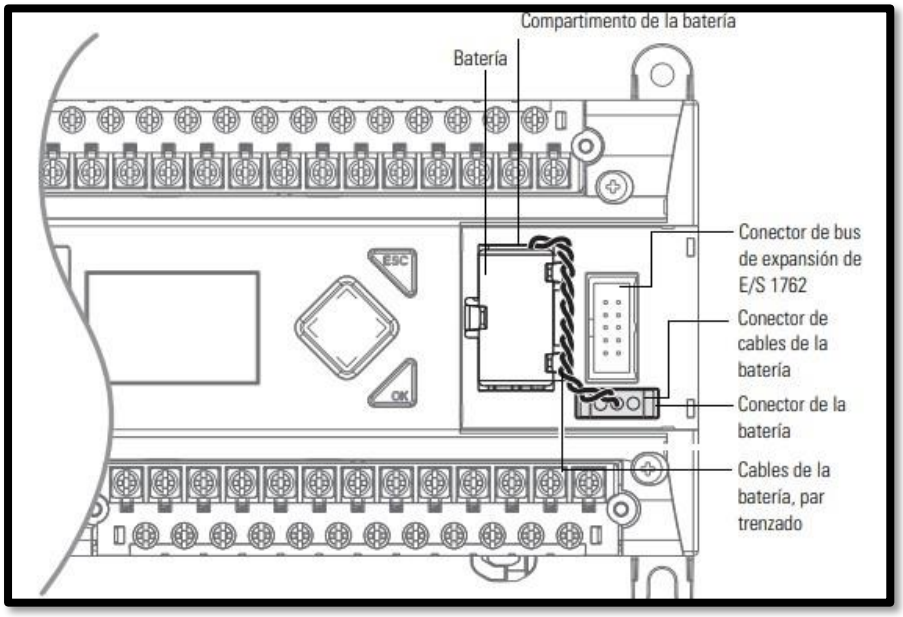


Imagen 14 Conexión de la batería

Conecte los módulos de expansión de E/S 1762

- Desconecte la alimentación eléctrica del sistema antes de instalar o desinstalar el módulo de E/S de expansión; de lo contrario, podría causar daños al controlador.

Conecte el módulo de E/S de expansión 1762 después de montar el controlador.

1. Retire la cubierta del puerto de expansión para instalar los módulos de E/S de expansión.

2. Conecte el cable plano en el conector del bus.
3. Vuelva a colocar la cubierta como se muestra más abajo

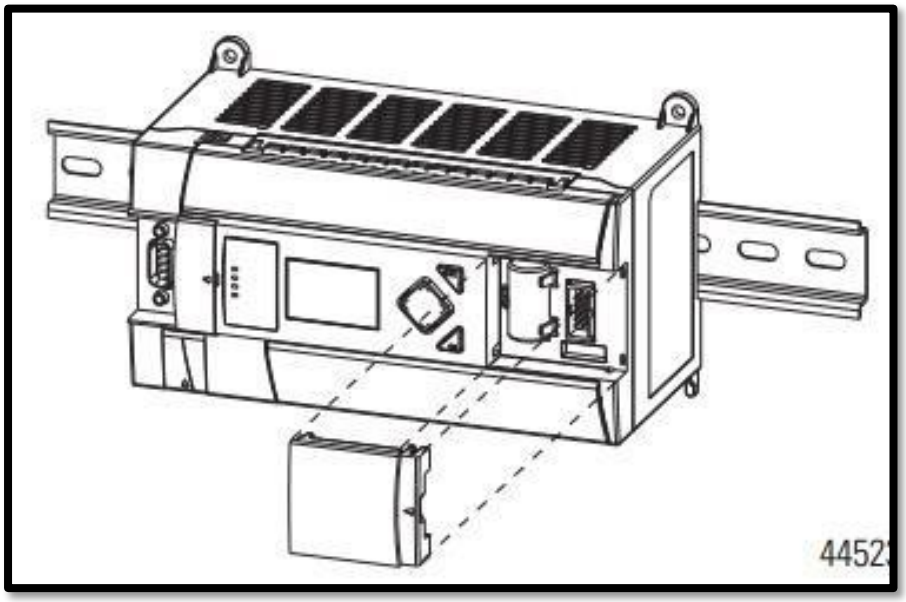


Imagen 15 conexión de los módulos E/S

El controlador MicroLogix 1400 está diseñado para aceptar hasta siete módulos de E/S de expansión 1762.

DIN:

Cuando hablamos de las siglas DIN, o reglas DIN, nos referimos a estándares técnicos utilizados en Alemania para llevar a cabo el aseguramiento de la calidad de los productos industriales y científicos. Es decir, se trata de medidas que sirven para asegurar la calidad del producto.

¿Qué son las normas DIN?

DIN es una abreviatura que proviene del alemán: Deutsches Institut für Normung —que traducido al español significa Instituto Alemán de Normalización—. Como mencionábamos en la introducción este organismo es el responsable de elaborar los estándares técnicos que permiten asegurar la calidad de la producción a nivel científico e industrial. Estos estándares se aplican a las empresas, al comercio, a los consumidores y a las instituciones públicas. Esta institución nació en Alemania, concretamente en Berlín, en el año 1917. La misma ejerce funciones muy similares a la de otros organismos internacionales, como son las normas ISO, las ASA, las AFNOR, o las BSI. Las reglas DIN surgieron durante el conflicto bélico de la Primera Guerra Mundial y a partir de las exigencias del gobierno al sector privado para que se implicara en la industria bélica definiendo modelos y criterios de producción eficaces. En la actualidad, las reglas DIN son compiladas y comercializadas por la editorial Beuth-Verlag.

Medidas y estándares de impresión

Acabamos de ver que los tamaños del papel, o dimensiones del papel, son establecidos por la norma DIN 476 con base en su medida principal A0 con superficie de un metro cuadrado y porción 1 —y con unas dimensiones de 841x1189 mm—. Estos formatos estándares del papel guardan gran relación con las impresoras debido a que nos permiten aprovechar al máximo el papel y evitar su desperdicio, entre otras. A continuación, vemos cuáles son las dimensiones estándares del papel establecidas por la normativa DIN:

Formato	Medidas	Superficie	Proporción
A0	1189 x 841 mm	1 m2	1
A1	841 x 594 mm	0,5 m2	2
A2	594 x 420 mm	0,25 m2	4
A3	420 x 297 mm	0,125 m2	8
A4	297 x 210 mm	0,0625 m2	16
A5	210 x 148 mm	0,04125 m2	32
A6	148 x 105 mm	0,015625 m2	64
A7	105 x 74 mm	0,0078125 m2	128
A8	74 x 52 mm	0,00390625 m2	256

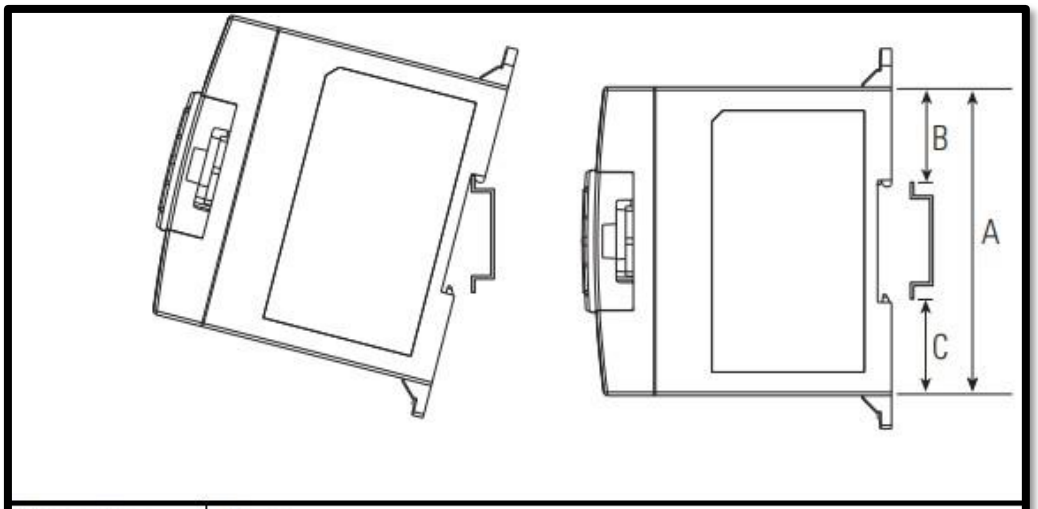
Como ves, la medida más pequeña del primer formato se corresponde con la más grande del formato siguiente, y así sucesivamente. Esto indica que guardan una relación debido a que siempre que cortemos por la mitad en el lado más largo de un formato obtendremos el lado más largo del siguiente formato. Es por eso que las medidas DIN A4, en su lado más largo, siempre serán igual a las medidas DIN A3, en su lado más pequeño. La proporción lo que viene a indicar es el número de unidades que se necesitan para completar el tamaño del formato referente A0. Por ejemplo, en el caso de las medidas DIN A4 se necesitan dieciséis unidades para conseguir un papel del tamaño A0. En el caso de las medidas A3, se necesitan solo 8 unidades para alcanzar la medida inicial.



Imagen 16 Instituto Alemán de Normalización - DIN

Montaje en riel DIN

La extensión máxima del seguro es de 14 mm (0.55 pulg.) en posición abierta. Use un destornillador de punta plana para retirar el controlador. El controlador puede montarse en rieles DIN EN50022-35x7.5 o EN50022-35x15. A continuación se muestran las dimensiones para montaje en rieles DIN.



Dimensión	Altura
A	90 mm (3.5 pulg.)
B	27.5 mm (1.08 pulg.)
C	27.5 mm (1.08 pulg.)

Imagen 17 Montaje en riel DIN

Siga estos pasos para instalar el controlador en el riel DIN.

1. Monte el riel DIN. Asegúrese de situar el controlador en el riel DIN de modo que se cumplan los requisitos de espacio recomendados (consulte Separación entre controladores en la página 15 para obtener más información). Vea la plantilla de montaje situada al interior de la contraportada de este documento.
2. Si está abierto, cierre el seguro DIN.
3. Enganche la ranura superior sobre el riel DIN.
4. Mientras presiona el controlador hacia abajo contra la parte superior del riel, encaje la parte inferior del controlador en su posición.
5. Deje la tira protectora pegada hasta que haya cableado el controlador y los otros dispositivos.

Siga estos pasos para desinstalar el controlador del riel DIN

1. Coloque un destornillador de punta plana en el seguro de riel DIN que se encuentra en la parte inferior del controlador.

2. Sujete el controlador y presione el seguro hacia abajo hasta que se quede bloqueado en la posición abierta.
3. Repita los pasos 1 y 2 con el otro seguro de riel DIN.
4. Desenganche del riel la parte superior de la ranura del riel DIN.

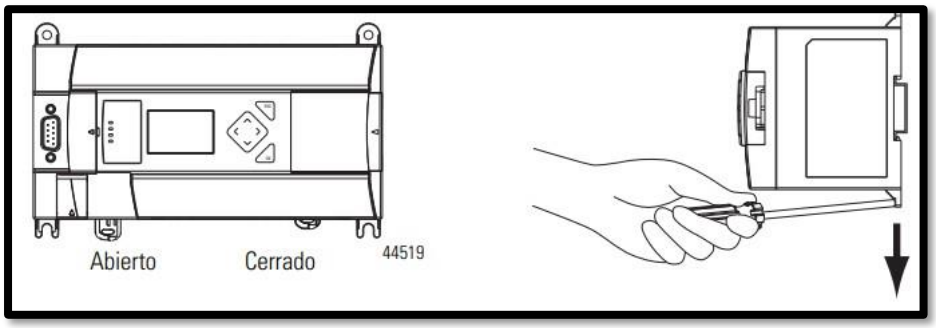


Imagen 18 Instalación del PLC al riel DIN

Montaje en panel

Monte el controlador en un panel con tornillos #8 o M4. Siga estos pasos para instalar el controlador con tornillos de montaje.

1. Retire la plantilla de montaje de la parte interior de la portada trasera de este documento.
2. Asegure la plantilla contra la superficie de montaje. Asegúrese de que su controlador tenga los espacios libres adecuados (vea Separación entre controladores en la página 15 para obtener más información).
3. Taladre los agujeros a través de la plantilla.
4. Retire la plantilla de montaje.
5. Monte el controlador.
6. Mantenga la tira protectora en su lugar hasta que haya terminado de cablear el controlador y otros dispositivos.

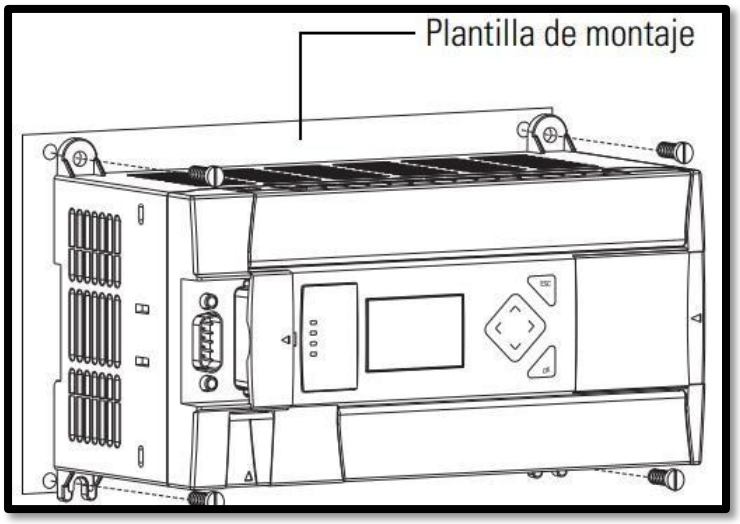


Imagen 19 Montaje en panel

ANSI:

El American National Standards Institute (Instituto Nacional Estadounidense de Estándares), cuyo acrónimo es ANSI, tiene por objetivo crear directrices que sean ampliamente aceptadas en una amplia gama de sectores. Su objetivo es crear uniformidad para las mercancías y los procesos de la industria. Dicho de otra manera, esto significa que un zapato del número 30 en Alemania debe tener las mismas medidas que uno del 38 en Rusia y no equivaler al número 38,5. El cumplimiento de las normas ANSI ayuda a las empresas a ser compatibles desde el punto de vista internacional y, por lo tanto, facilita el comercio internacional.

La misión de ANSI es mejorar tanto la competitividad global de las empresas de EE. UU. como la calidad de vida de los EE. UU. mediante la promoción y facilitación de estándares de consenso voluntario y sistemas de evaluación de la conformidad, y salvaguardando su integridad.

Abarcando casi todas las industrias, el Instituto representa los diversos intereses de más de 270.000 empresas y organizaciones, y 30 millones de profesionales en todo el mundo.



Imagen 20 Instituto Nacional Estadounidense de Estándares - ANSI

El software de diseño Autodesk AutoCAD Electrical es una versión de AutoCAD especialmente diseñada para diseñadores de controles eléctricos. Incluye todas las funciones de AutoCAD, así como un conjunto completo de funciones de instalación eléctrica CAD. El software de diseño eléctrico también incluye una biblioteca de símbolos globales y herramientas para automatizar tareas.

AutoCAD Electrical es un conjunto de herramientas especializadas incluidas en la versión completa de AutoCAD. Fue creado para acelerar el proceso de diseño de sistemas de control y automatización. Por tanto, incluye todas las funcionalidades de AutoCAD, así como un completo conjunto de herramientas que pueden acelerar tareas típicas en ingeniería eléctrica, como:

- Numeración y etiquetado de componentes
- Creación automática de paneles
- Generación automática de diagramas de E/S de PLC’s
- Uso de librería de símbolos inteligentes

AutoCAD Electrical contiene también, una completa librería de componentes estándar. Soporta los principales estándares de la industria y permite la documentación y generación de la parte eléctrica de los prototipos digitales creados en Autodesk Inventor®.

El Software AutoCAD Electrical ofrece a los ingenieros y especialistas herramientas de productividad que ayudan a ahorrar tiempo y salvar horas de esfuerzo. De esta forma, pueden invertir su tiempo en innovar sus instalaciones eléctricas en lugar de dibujar.

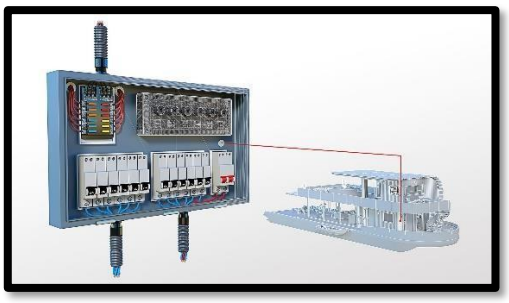


Imagen 21 Software de AutoCAD Electrical

Planos 1766 / PLC 1400

Al tener la información necesaria de nuestro plc , así como sus características, capacidades y dimensiones , es necesario saber su forma de instalación en un armario, por lo cual necesitaremos saber cuales son sus entradas y salidas de comunicación (Analogicas, digitales, etc) para poder dejar echo un plano que nos facilite saber dónde se encuentran estas conexiones así de esta manera nuestro plc tendrá una manera más fácil y eficiente de conexión .

Ya que vimos que hay diferentes versiones de un PLC nosotros nos vamos en el diseño **1766-L32BWA/L32BWAA.**

El sombreado de las siguientes ilustraciones de bloque de terminales indica cómo se conectan los grupos de terminales a los puntos comunes.

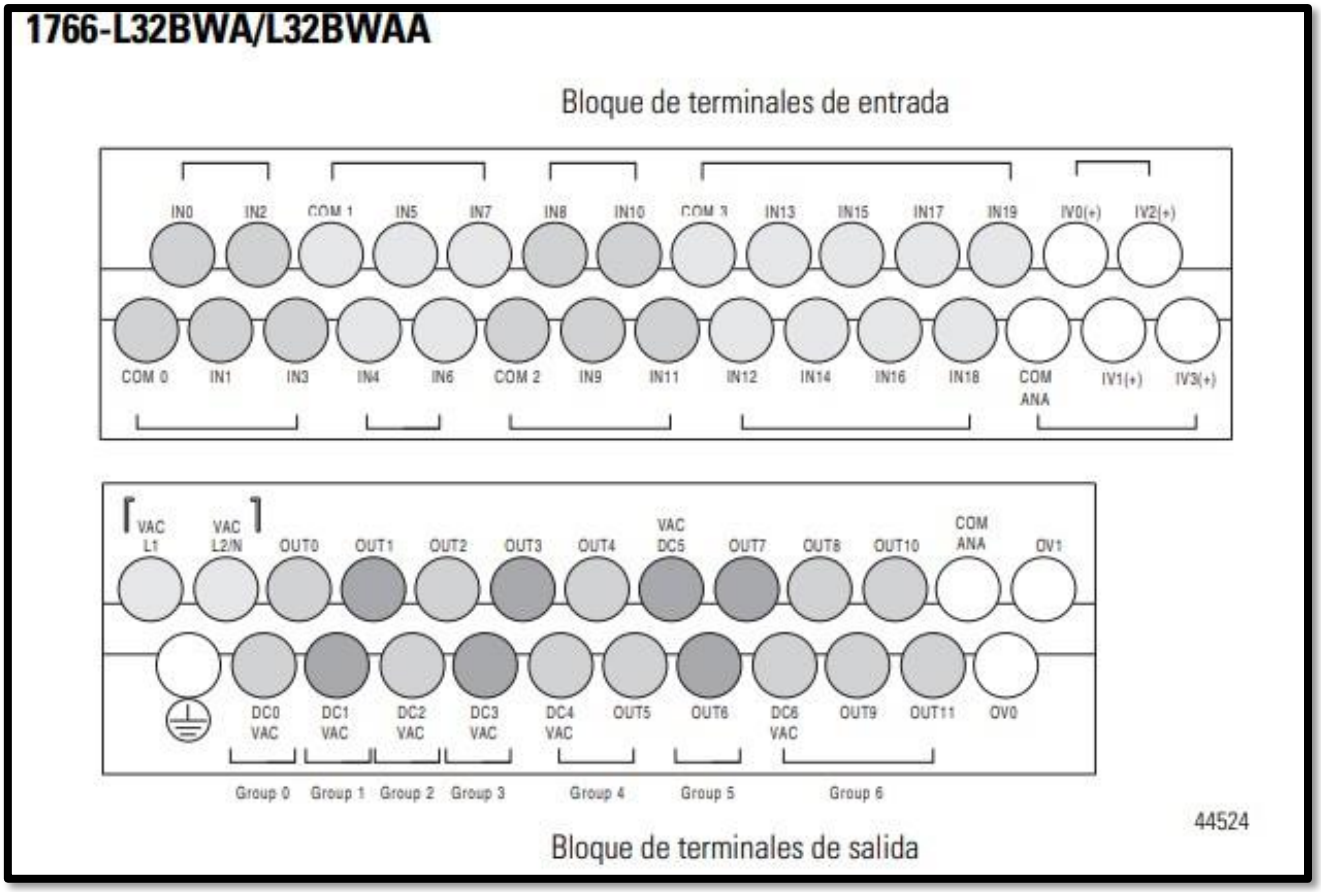


Imagen 22 Plano de entradas y salidas de PLC 1400

Tipo de cable		Calibre de cable
Cable macizo	Cu-90°C (194°F)	14…22 AWG
Cable trenzado	Cu-90°C (194°F)	16…22 AWG
Par de apriete del cableado = 0.791 N•m (7 pulg.•lb) nominal.		

Imagen 23 Especificaciones de cable para las conexiones

Grupo de terminales de salida

Controlador	Grupo de salidas	Descripción	Salidas Terminales de voltaje	Terminales de salida
1766-L32BWA 1766-L32BWAA	Grupo 0	Relé de salida aislado	VCA/CC0	OUT 0
	Grupo 1	Relé de salida aislado	VCA/CC1	OUT 1
	Grupo 2	Relé de salida aislado	VCA/CC2	OUT 2
	Grupo 3	Relé de salida aislado	VCA/CC3	OUT 3
	Grupo 4	Relé de salida aislado	VCA/CC4	OUT 4, OUT 5
	Grupo 5	Relé de salida aislado	VCA/CC5	OUT 6, OUT 7
	Grupo 6	Relé de salida aislado	VCA/CC6	OUT 8…11

Imagen 24 Tabla de Salidas del PLC 1400

A continuación, es necesario saber cómo vamos a conectar nuestro PLC, no solo que cantidad de entradas y salidas podemos tener, si nol también debemos saber como se hacen sus conexiones de instalación eléctrica, como lo es la conexión a tierra.

Conexión a tierra del controlador

En los sistemas de control con semiconductores, la conexión a tierra y el encaminamiento del cableado ayudan a reducir los efectos del ruido causados por interferencias electromagnéticas (EMI). Extienda la conexión a tierra desde el tornillo de tierra del controlador hasta el bus de tierra antes de conectar cualquier otro dispositivo. Use cable calibre 14 AWG. En los controladores alimentados con CA es necesario realizar esta conexión como medida de seguridad. Asimismo, debe proporcionar una unión a tierra adecuada para cada dispositivo de la aplicación.

Cableado de los canales analógicos

Los circuitos de entrada analógica pueden monitorear señales de voltaje y convertirlas a datos digitales en serie, como se muestra en la siguiente imagen.

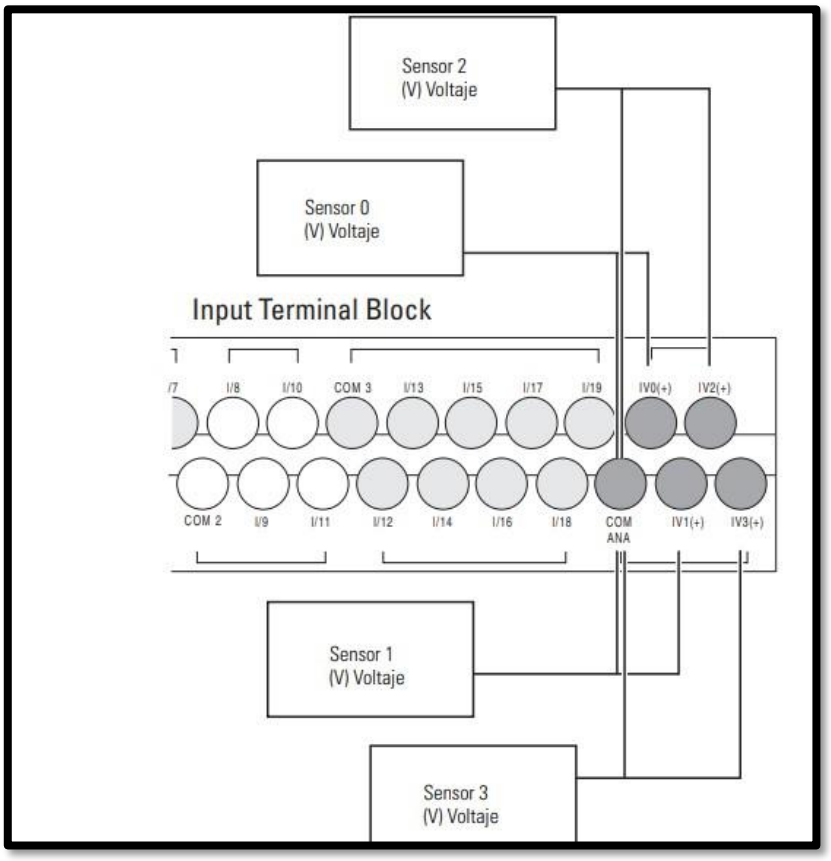


Imagen 25 Plano de entradas analógicas PLC 1400

El controlador no proporciona alimentación de lazo para las entradas analógicas. Use una fuente de alimentación eléctrica apropiada según las especificaciones del transmisor, como se muestra. La salida analógica es compatible con una función de voltaje como se muestra en la siguiente imagen.

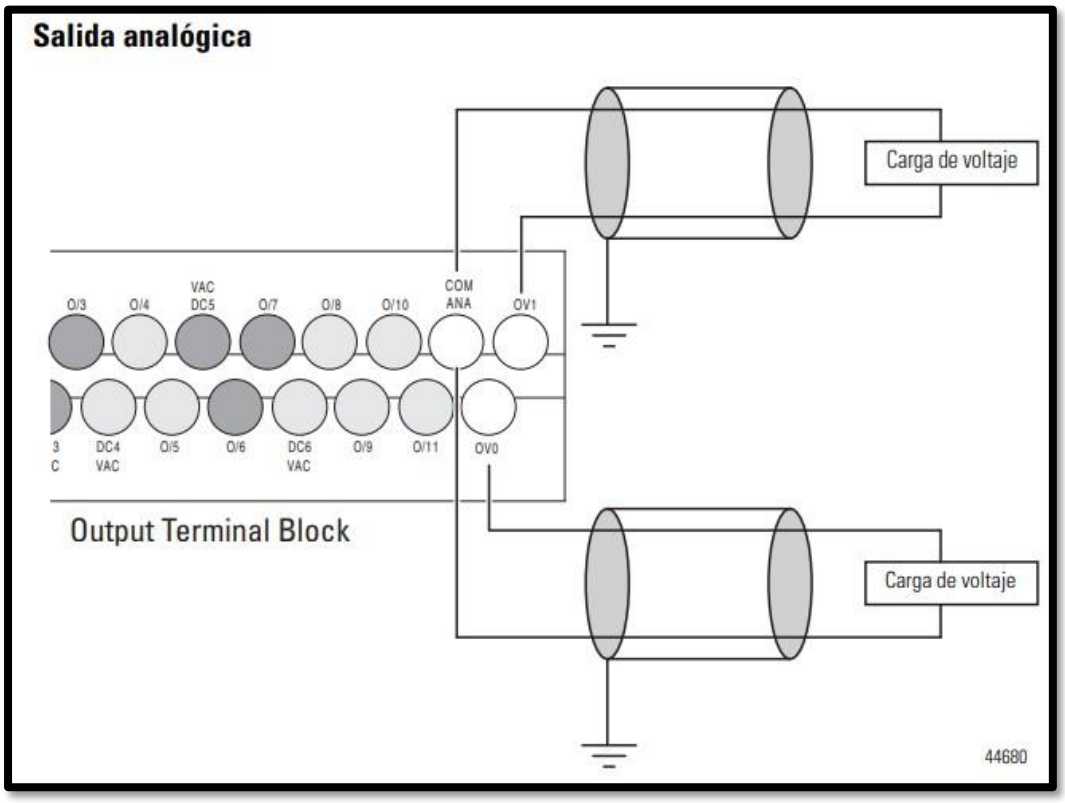


Imagen 26 Plano de salidas analógicas del PLC 1400

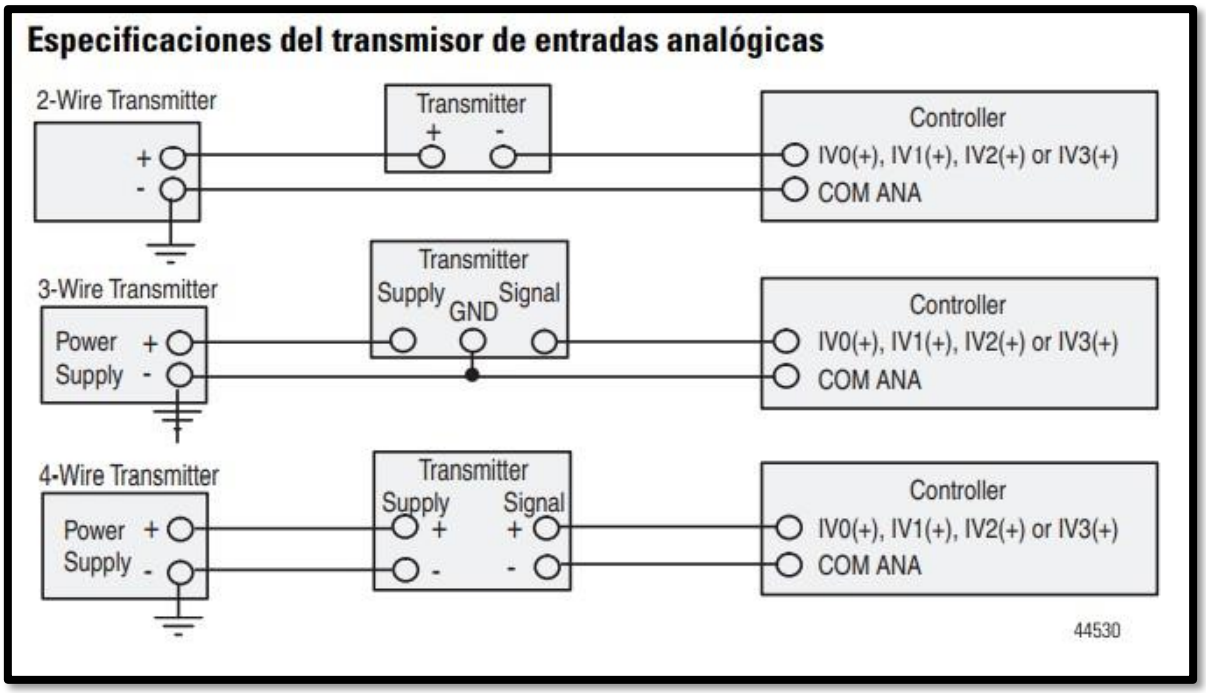


Imagen 27 Diagrama de especificaciones del transmisor de entradas analógicas

Wire transmitter – Transmisor de hilos

Transmitter – Transmisor

Controller - Controlador

- Es importante tener una buena conexión para poder disminuir el ruido eléctrico, a continuación, se explicar como hacer una buena conexión para lograr esto.

Minimizar el ruido eléctrico en los canales analógicos

Las entradas en los canales analógicos emplean filtros digitales de alta frecuencia que reducen considerablemente los efectos del ruido eléctrico en las señales de entrada. Sin embargo, debido a la variedad de aplicaciones y entornos en los cuales se instalan y funcionan los controladores analógicos, es imposible asegurar que todo el ruido de entorno será eliminado por los filtros de entrada. Pueden tomarse medidas específicas para ayudar a reducir los efectos del ruido ambiental en las señales analógicas:

- instale el sistema MicroLogix 1400 en un envolvente con clasificación apropiada (NEMA). Asegúrese de que el sistema MicroLogix 1400 tenga una conexión a tierra apropiada.
- use el cable Belden #8761 para cablear los canales analógicos, asegurándose de que el cable de tierra y el blindaje estén correctamente conectados a tierra (Imagen 28)
- encamine el cable Belden separado del cableado de CA. Puede obtenerse inmunidad al ruido adicional encaminando los cables en una canaleta conectada a tierra.
-

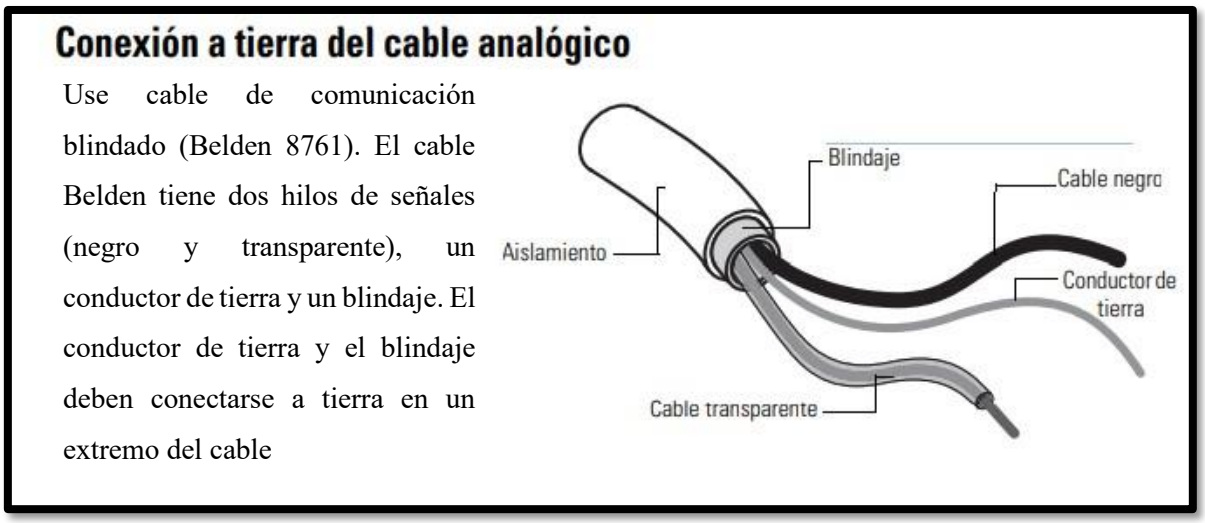


Imagen 28 Conexión a tierra del cable analógico

Especificaciones

Se muestra una tabla de especificaciones necesarias saber para poder manejar nuestro PLC *(L32BWA/L32BWAA)*.

Tabla de especificaciones generales

Descripción	**1766-L32BWA 1766-L32BWAA**		
Dimensiones alto x ancho x profundidad	90 x 180 x 87 mm 3.5 x 7.087 x 3.43 pulg.		
Peso de envío	0.9 kg (2.0 lb)		
Número de E/S	24 entradas (20 digitales y 4 analógicas) y 14 salidas (12 digitales y 2 analógicas)		
Voltaje de la fuente de alimentación eléctrica	100…240 VCA (-15%, +10%) a 47…63 Hz		24 VCC (-15%, +10%) Clase 2 SELV
Corriente de entrada al momento del arranque de la fuente de alimentación eléctrica	120 VCA: 25 A durante 8 ms 240 VCA: 40 A durante 4 ms		24 VCC: 15 A durante 20 ms
Consumo de potencia	100 VA	120 VA	50 W 7.5 W (sin sistema de E/Sde expansión 1762)
Alimentación de 24 VCC del sensor	Ninguna	24 VCC a 250 mA 400 µF máx.	Ninguna
Tipo de circuito de entrada	Digital: 120 VCA Analógico: 0…10 VCC	Digital: 24 VCC drenador/surtidor (estándar y alta velocidad) Analógico: 0…10 VCC	Digital: 24 VCC drenador/surtidor (estándar y alta velocidad)Analógico: 0…10 VCC
Tipo de circuito de salida	Relé		Relé/FET
Vida útil del relé - Eléctrica	2 x 10^5 operaciones mín. (2.5 A, 250 VCA / 30 VCC)		
Clasificación de tipo de envolvente	Ninguna (estilo abierto)		
Calibre de cable	0.25… 2.5 mm^2 (22…14 AWG) macizo o cable de cobre trenzado nominal a 90 °C (194 °F) o más grande.		
Categoría de cableado(1)	2 - en puertos de señal 2 - en puertos de alimentación eléctrica3 - en puertos de comunicación		
Par de apriete del tornillo de terminales	Nominal de 0.79 N•m (7.0 pulg.•lb)		
Clasificación de servicio de piloto	R300, C300		
Bus de expansión	Acepta hasta siete módulos 1762, hasta un máximo de 5 V, 1,500 mA y 24 V,1,500 mA.		
Código de temp. norteamericano	T3C		

Especificaciones de las entradas analógicas

Descripción	766-L32BWA. 1766-L32BWAA	
	Entradas 0 a 11 (12 entradas de CC de alta velocidad)	**Entradas 12 y superiores (8 entradas de CC estándar)**
Rango de voltajes en estado activado	4.5…24 VCC, Clase 2 (4.5…26.4 VCC a 60°C/140°F) (4.5…30 VCC a 30°C/86°F)	10…24 VCC, Clase 2 (10…26.4 VCC a 60°C/140°F) (10…30 VCC a 30°C/86°F)
Rango de voltajes en estado desactivado	0…1.5 VCC	0…5 VCC
Frecuencia de funcionamiento	0 Hz…100 kHz	0 Hz…1 kHz (depende del tiempo de escán)
Corriente de estado activado mín. nom. máx.	 7.1 mA a 4.5 VCC 9.9 mA a 24 VCC 10.5 mA a 30 VCC	 3.2 mA a 10 VCC 5.3 mA a 24 VCC 5.5 mA a 30 VCC
Corriente de fuga en estado desactivado	0.2 mA máx.	1.5 mA máx.
Impedancia nominal	2.4 KΩ	4.5 KΩ

Imagen 29 Tabla de especificaciones generales de entradas

Entradas analógicas

Descripción	1766-L32AWAA, -L32BWAA, -L32BXBA
Rango de entrada de voltaje	0…10.0 VCC – 1 LSB
Tipo de datos	Entero de 12 bits sin signo
Codificación de entrada (0…10.0 VCC – 1 LSB)	0…4,095
Impedancia de entrada de voltaje	>199 kΩ
Resolución de entrada	12 bits
No linealidad	±1.0% de la escala total
Precisión total -20…60 °C (-4…140 °F)	±1.0% de la escala total
Protección contra sobretensión de las entradas de voltaje	10.5 VCC
Aislamiento entre el cableado de campo y la lógica	No aislado con lógica interna

Imagen 30 Especificación de entradas analógicas

Salidas de relé

Salidas analógicas

Descripción	**1766-L32AWAA, -L32BWAA, -L32BXBA**
Número de entradas	2 unipolares
Rango de voltaje de salida	0…10 VCC – 1 LSB
Tipo de datos	Entero de 12 bits sin signo
Respuesta de paso a paso	2.5 ms a 95%
Rango de carga Salida de voltaje	1 KΩ
Resolución de salida	12 bits
Tiempo de establecimiento de salida analógica	3 ms (máx.)
Precisión total -20…60 °C (-4…140 °F)	±1.0% de la escala total
Aislamiento eléctrico	No aislado con lógica interna
Longitud del cable	Cable blindado de 30 m (98 pies)

Imagen 31 Especificaciones de salidas analógicas

Salidas de relé y FET

Descripción		1766-L32AWA, 1766-L32AWAA, 1766-L32BWA, 1766-L32BWAA
Carga controlada máxima		1,440 VA
Corriente máxima en régimen permanente:		
Corriente por canal y común de grupo		2.5 A por canal 8 A máx. canales 8…11 común
Corriente por controlador	a 150 V máx	28 A o total de las cargas por punto, el que sea menor
	a 240 V máx	20 A o total de las cargas por punto, el que sea menor

Imagen 30 Tabla de relés y FET

Salidas de relé

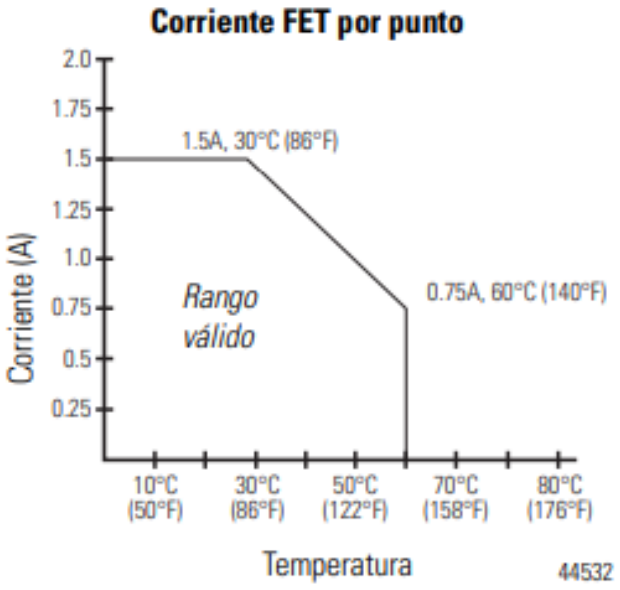
Descripción	1766-L32AWA, 1766-L32AWAA, 1766-L32BWA, 1766-L32BWAA, 1766-L32BXB, 1766-L32BXBA
Tiempo de activación/tiempo de desactivación	10 ms (máximo)(1)
Corriente de carga	10 mA (mínimo)

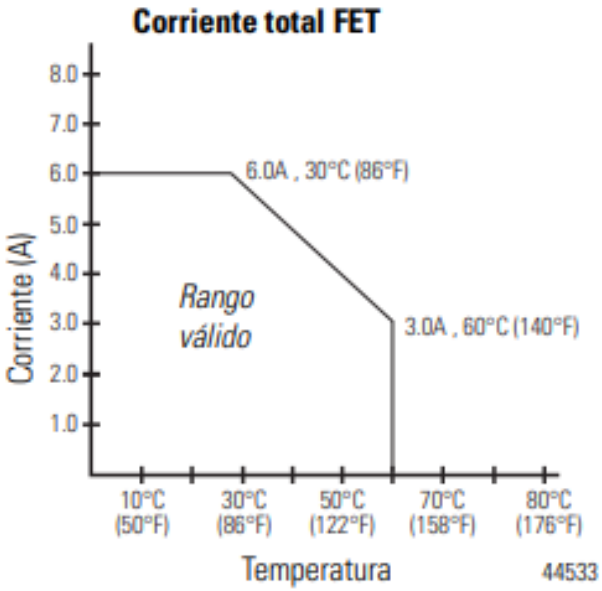
Imagen 31 Salidas del relé

Voltaje máx.	Amperes		Amperes en régimen permanente	Voltamperes	
	Cierre	Apertura		Cierre	Apertura
240 VCA	7.5 A	0.75 A	2.5 A	1,800 VA	180 VA
120 VCA	15.0 A	1.5 A	2.5 A	1,800 VA	180 VA
250 VCC	0.11 A		1.0 A	28 VA	
125 VCC	0.22 A		1.0 A	28 VA	

Imagen 32 Tabla de voltaje y amperaje del PLC

Salida 1766-L32BXB, 1766-L32BXBA FET Corriente de salida máxima (depende de la temperatura)





Descripción	Operación general	Operación a alta velocidad[1] (salidas 2, 3 y 4 solamente)
Voltaje de la fuente de alimentación eléctrica	24 VCC (-15%, 10%) Clase 2	
Caída de voltaje en estado activado: a corriente de carga máx. a corriente de sobretensión máx.	 1 VCC 2.5 VCC	 No aplica No aplica
Capacidad nominal de corriente por punto carga máx. carga mín. fuga máx.	 1.0 mA 1.0 mA	 100 mA 20 mA 1.0 mA
Corriente de sobretensión por punto: corriente pico máx. duración de sobretensión máx. régimen de repetición a 30 °C (86 °F) máx. régimen de repetición a 60 °C (140 °F)	 4.0 A 10 ms una vez cada segundo una vez cada 2 segundos	 No aplica No aplica No aplica No aplica

Voltaje de trabajo para 1766-L32BWA, 1766-L32BWAA

Descripción	Recomendación
Entrada de fuente de alimentación eléctrica al aislamiento del backplane	Verificado mediante una de las siguientes pruebas dieléctricas: 1,836 VCA durante 1 segundo o 2,596 VCC durante 1 segundo
	Voltaje de trabajo de 265 VCA (aislamiento reforzado IEC Clase 2)
Grupo de entradas al aislamiento del backplane, y grupo de entradas al aislamiento del grupo de entradas	Verificado por una de las siguientes pruebas dieléctricas: 1,100 VCA durante 1 segundo o 1,697 VCC durante 1 segundo
	Voltaje de trabajo de 75 VCC (aislamiento reforzado IEC clase 2)
Grupo de salidas al aislamiento del backplane	Verificado por una de las siguientes pruebas dieléctricas: 1,836 VCA durante 1 segundo o 2,596 VCC durante 1 segundo
	Voltaje de trabajo de 265 VCA (aislamiento reforzado IEC Clase 2).
Grupo de salidas al aislamiento del grupo de salidas	Verificado por una de las siguientes pruebas dieléctricas: 1,836 VCA durante 1 segundo o 2,596 VCC durante 1 segundo
	Voltaje de trabajo de 265 VCA (aislamiento básico), voltaje de trabajo de 150 V (aislamiento reforzado IEC Clase 2)

DATASHEET

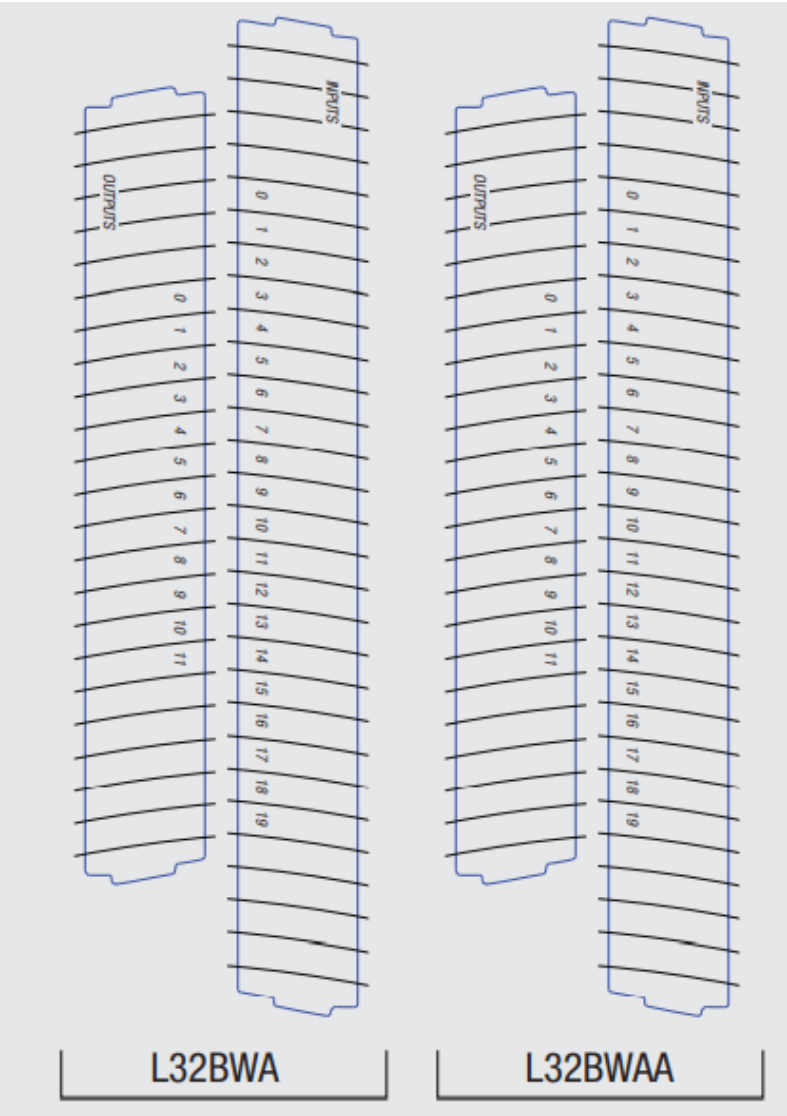


Imagen 33 Datasheet PLC 1400 L32BWA- L32BWWA

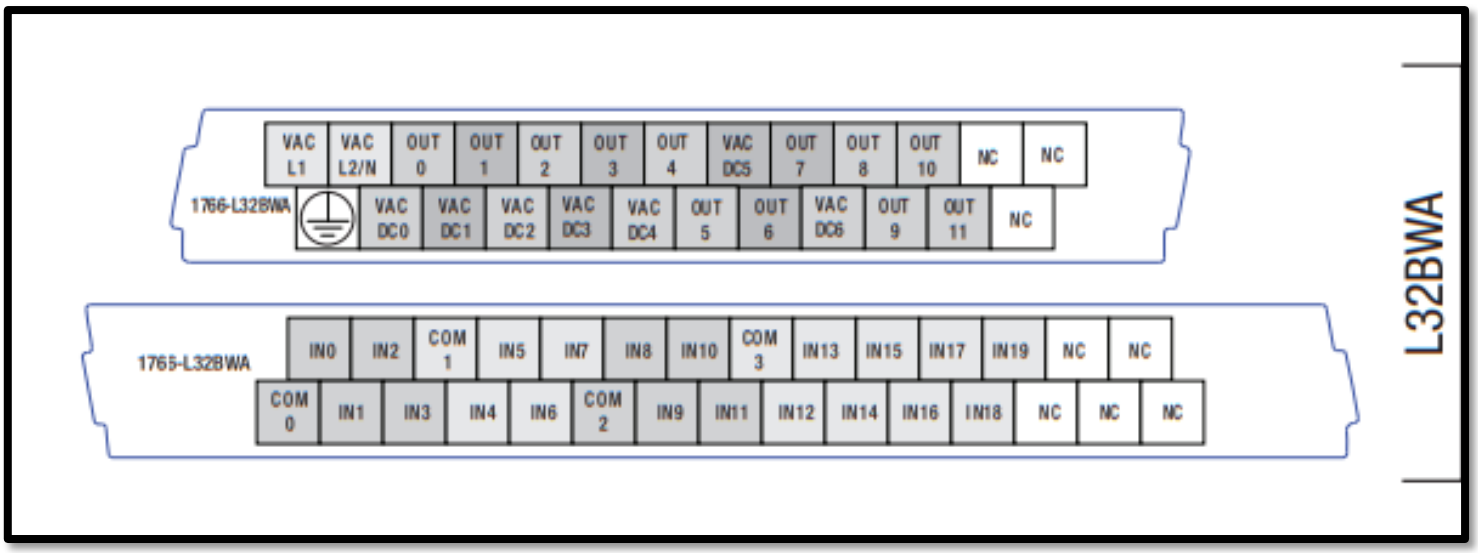


Imagen 34 Datasheet con simbología del PLC 1400 L32BWA- L32BWWA

CAPÍTULO III: DESARROLLO

Para hacer el cableado nos podemos basar en este esquema sencillo de cómo se elabora un cableado sencillo de entradas, salidas y alimentación de un PLC, los datos sobre cables de alimentación, estradas y salidas se encuentran en los planos e información que están dentro de este documento dentro del desarrollo (pág. 40,54).

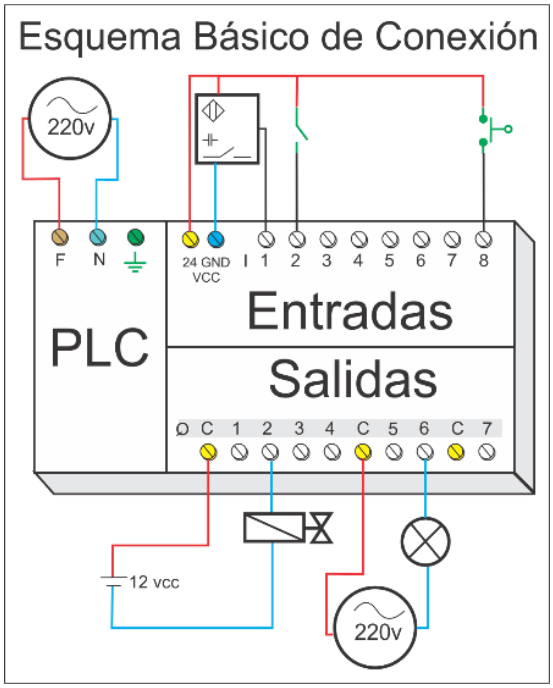


Imagen 35 Diagrama general de conexión de entradas y salidas de un PLC

Planos de cableado PLC

A continuación, se muestra el cableado de salidas de nuestro PLC:

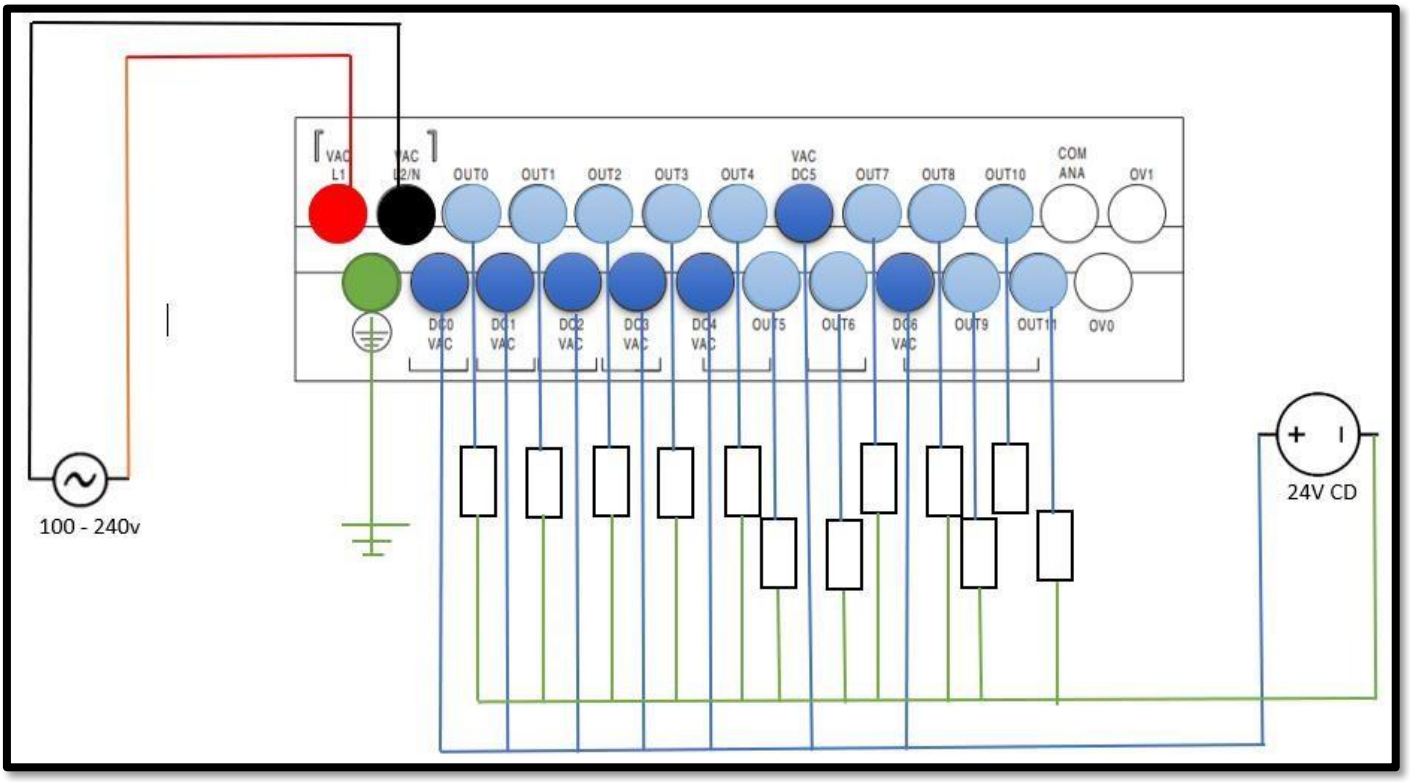
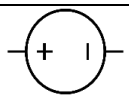


Imagen 36 Cableado de salidas de PLC 1400

	Fuente de voltaje de 24v
	Salidas digitales
	Positivo de fuente de C.A
	Negativo de fuente de C.A
	Puertos COM
	Tierra
	Representación de un relé

	Fuente de C. A

A continuación, se muestra el cableado de entradas de nuestro PLC:

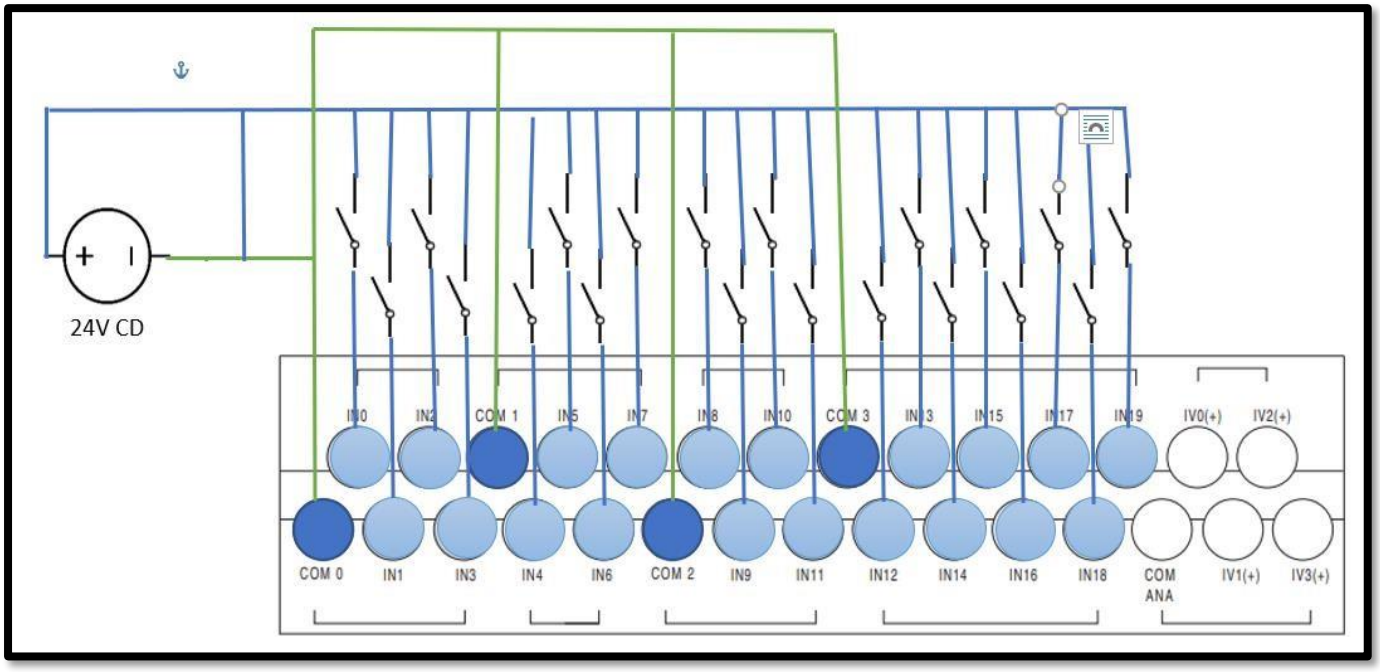
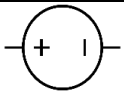


Imagen 37 Cableado de entradas de PLC1400

	Fuente de voltaje de 24v
	Entradas digitales
	Interruptor contacto abierto
	Puertos COM

A continuación, se muestra todo el cableado del PLC:

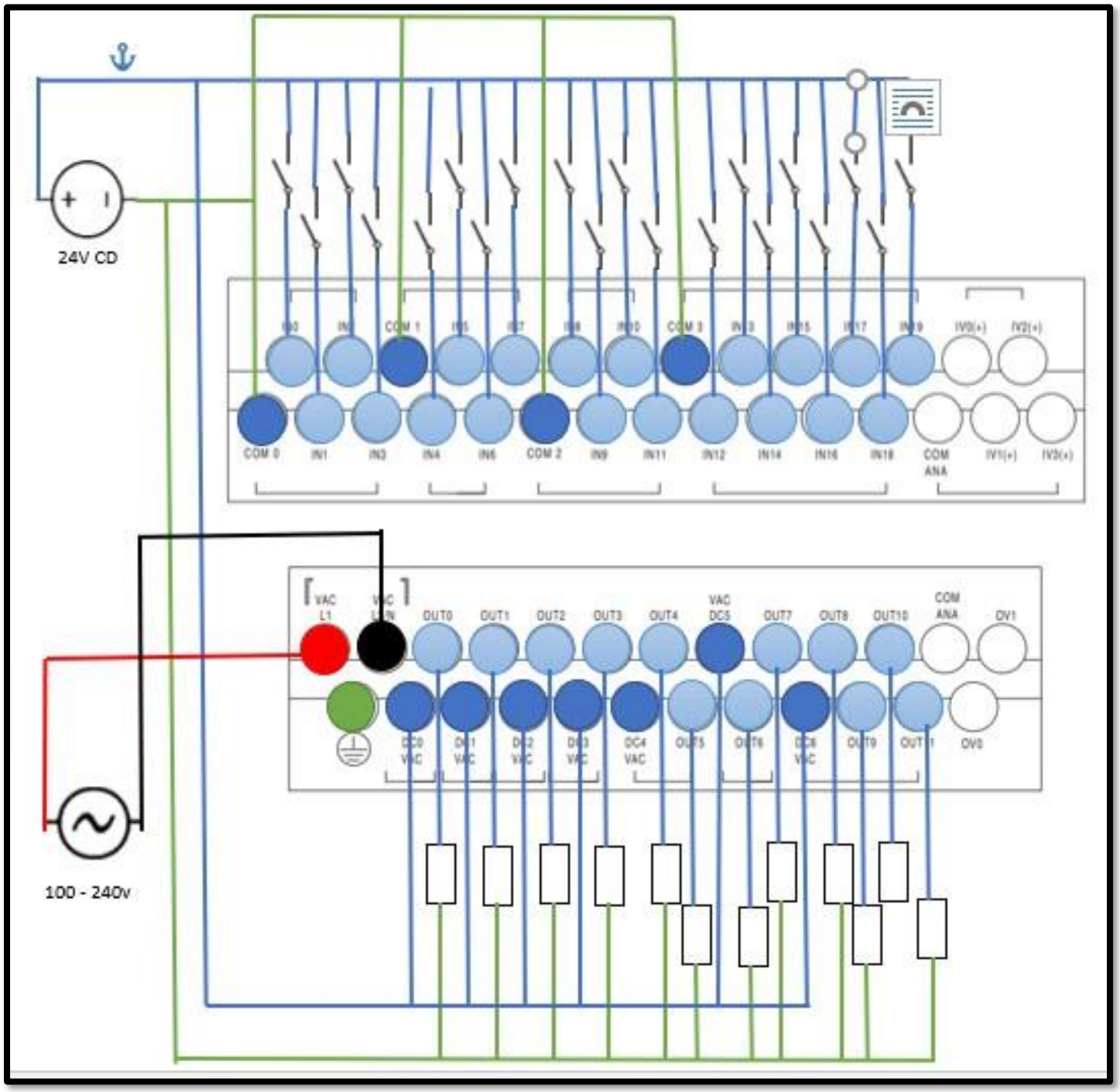
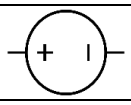


Imagen 38 Cableado de Entradas / Salidas de PLC1400

	Fuente de voltaje de 24v
	Interruptor contacto abierto
	Salidas y entradas digitales (entradas arriba y salidas abajo)
	Positivo de fuente de C.A
	Negativo de fuente de C.A
	Puertos COM
	Tierra
	Representación de un relé
	Fuente de C. A

Al llevar a cabo un estudio exhaustivo sobre el PLC, así como sus conexiones, entradas, salidas, voltaje, corriente etc. Podemos llevar acabo un plano en software (AutoCAD electricals) que nos ayudara a poder entender aún más como deben ser sus conexiones y sería una forma más útil de poder entender el diseño de nuestro plc.

Software

Para empezar nuestro diseño es necesario iniciar la instalación del software de AutoCAD Electrical, el cual desde un inicio podemos cargar todas las librerías, ya que más adelante puede ser que ocupemos algún otro componente eléctrico, de esta manera no tendremos que estar modificando las funciones de nuestro software (Imagen 39).

Para comenzar nuestro dibujo es necesario cargar una plantilla de dibujo nueva (Imagen 40).



Imagen 39 Imagen de Inicio del Software

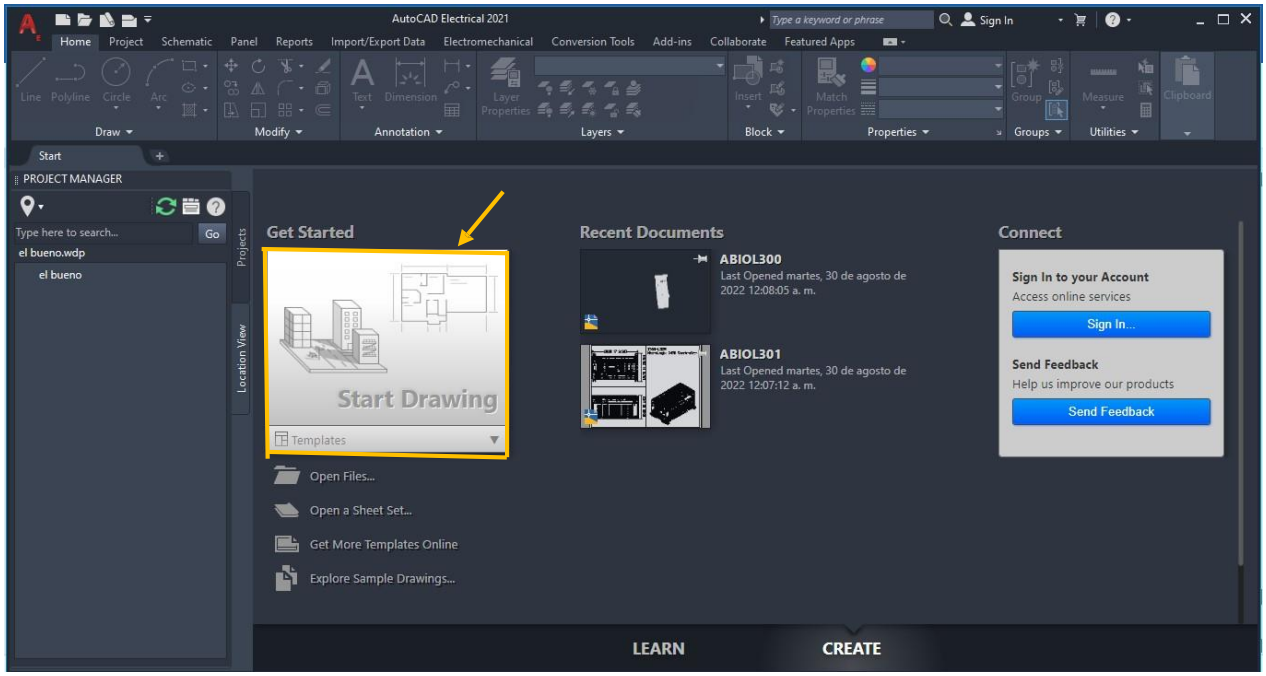


Imagen 40 Opción de nuevo dibujo

Al tener abierto nuestro software, necesitamos ubicar ciertas funciones, estas las podemos encontrar en la barra de herramientas en la pestaña de “Schematic”, ahí encontraremos la simbología necesaria para nuestro PLC (Imagen 41). Veremos un catálogo de diferentes marcas y diseños de PLC’s los cuales podrás utilizar para hacer los diagramas (Imagen 42).

Estos se encuentran en la pestaña “Icon menu” y están todos los símbolos de diseño eléctrico que ocuparemos.

En este caso no tenemos el diseño de diagrama del PLC 1400 ya que no se manejó en esta versión de AutoCAD, pero de la misma manera en el programa podemos crear cualquier diseño de PLC, solo necesitamos un diseño de cualquier otro PLC para poder irlo desarmando y armando un nuevo.

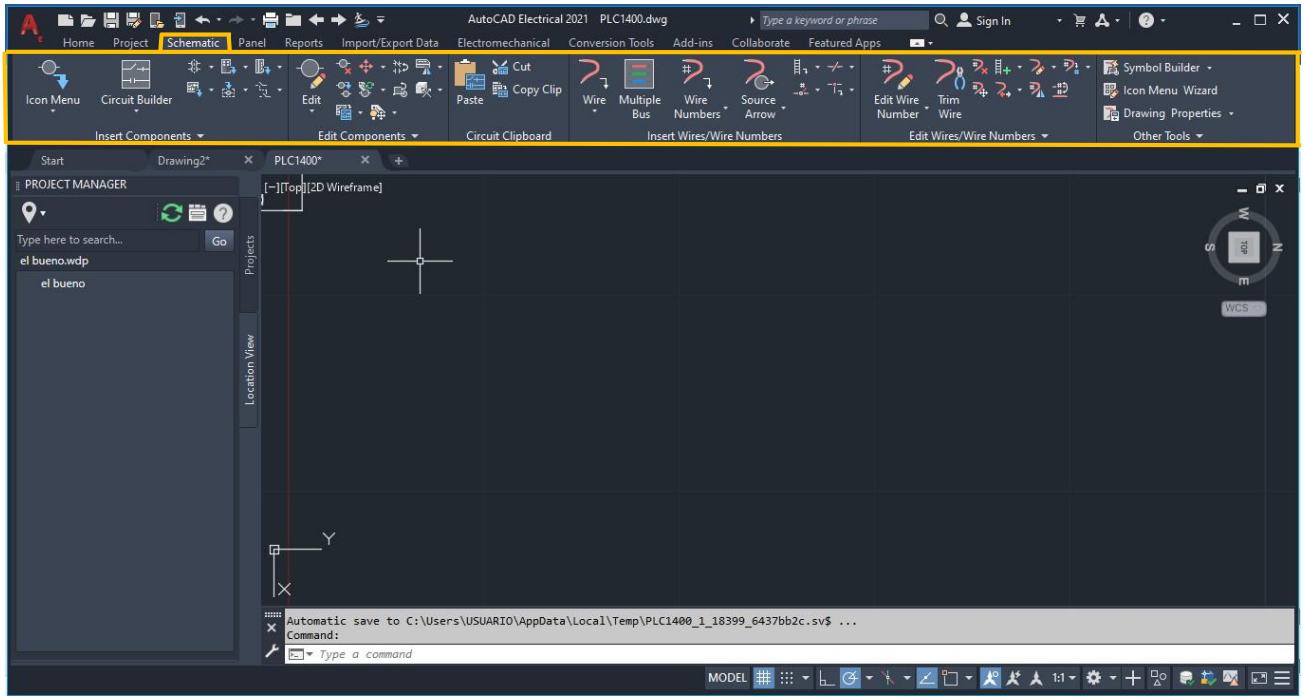


Imagen 41 Barra de herramientas Schematic

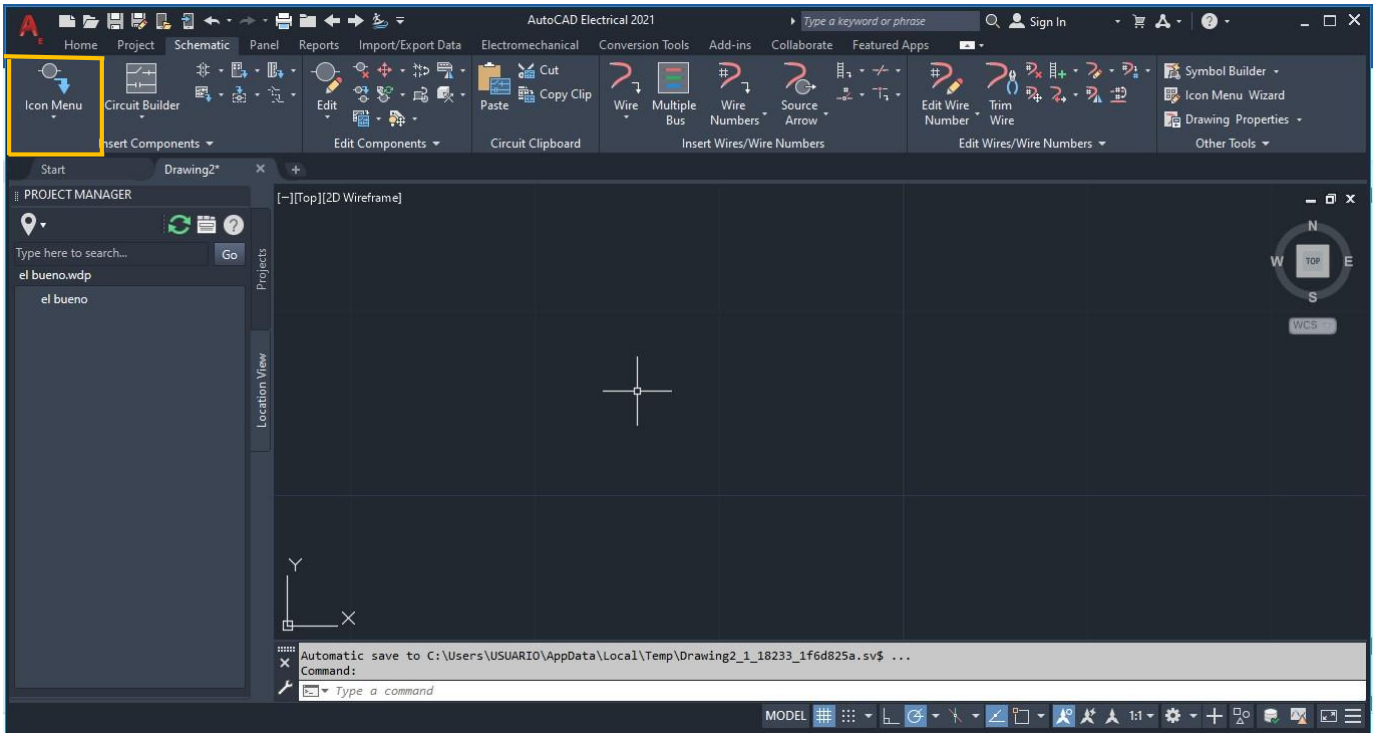


Imagen 42 Iconos de diseño

Lo primero que debes hacer es tomar cualquier PLC del catálogo y seleccionar la opción de "Symbol Builder" esta función nos apoyará a manipular el diseño de cualquier PLC para crear el diseño de uno nuevo, por ejemplo, si tu necesitas un controlador con 2 entradas y 2 salidas madamas, puedes hacerlo con esta función, en este caso se hará el diseño de un PLC 1400 (Imagen 43).

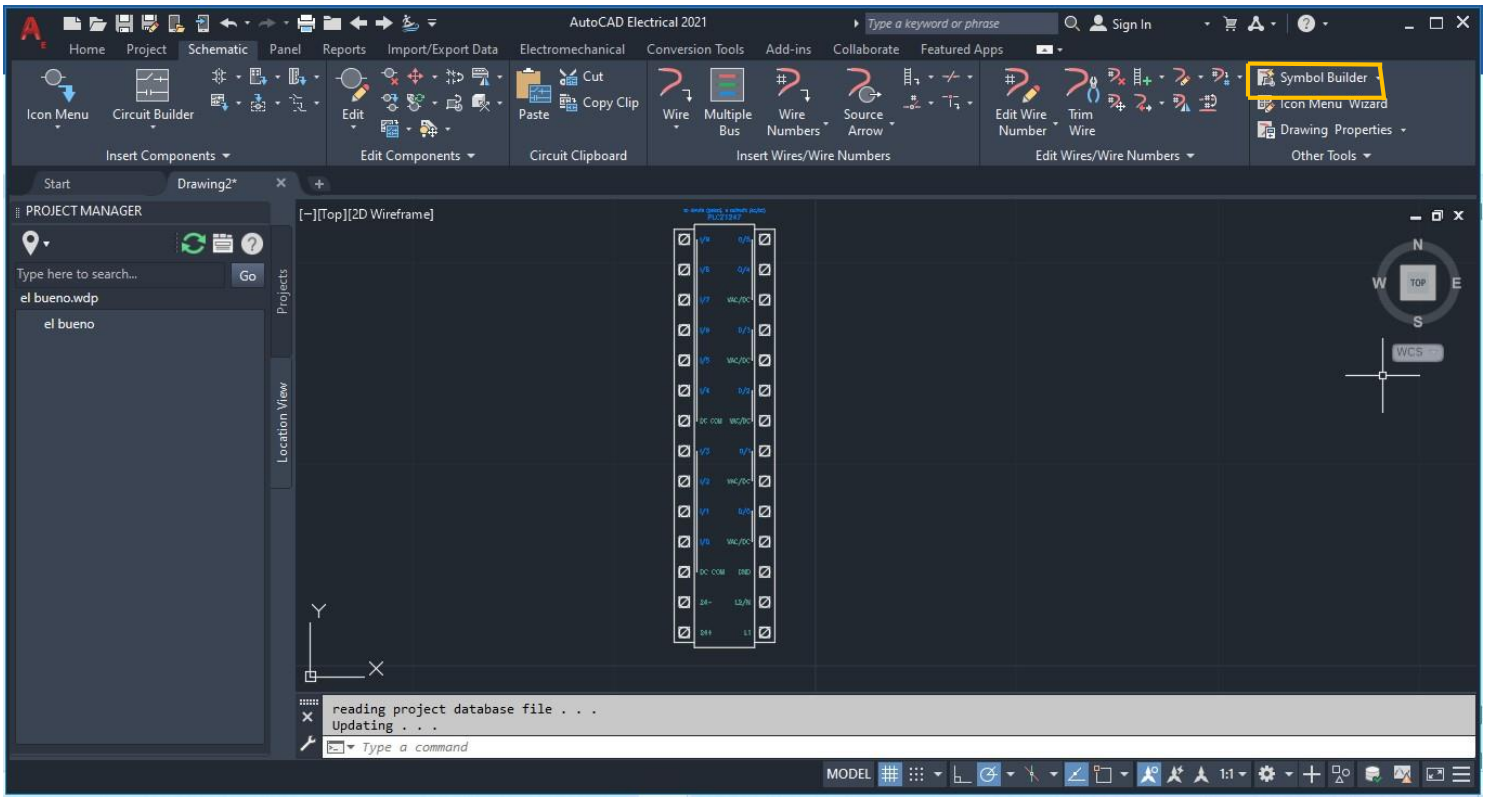


Imagen 43 Función Symbol Builder

Al tener ya nuestro Plc en la nueva pestaña de diseño, podemos comenzar a dibujar libremente y podremos crear un diseño de PLC 1400 fácilmente basándonos en los diseños de cableados vistos anteriormente (Imagen 44).

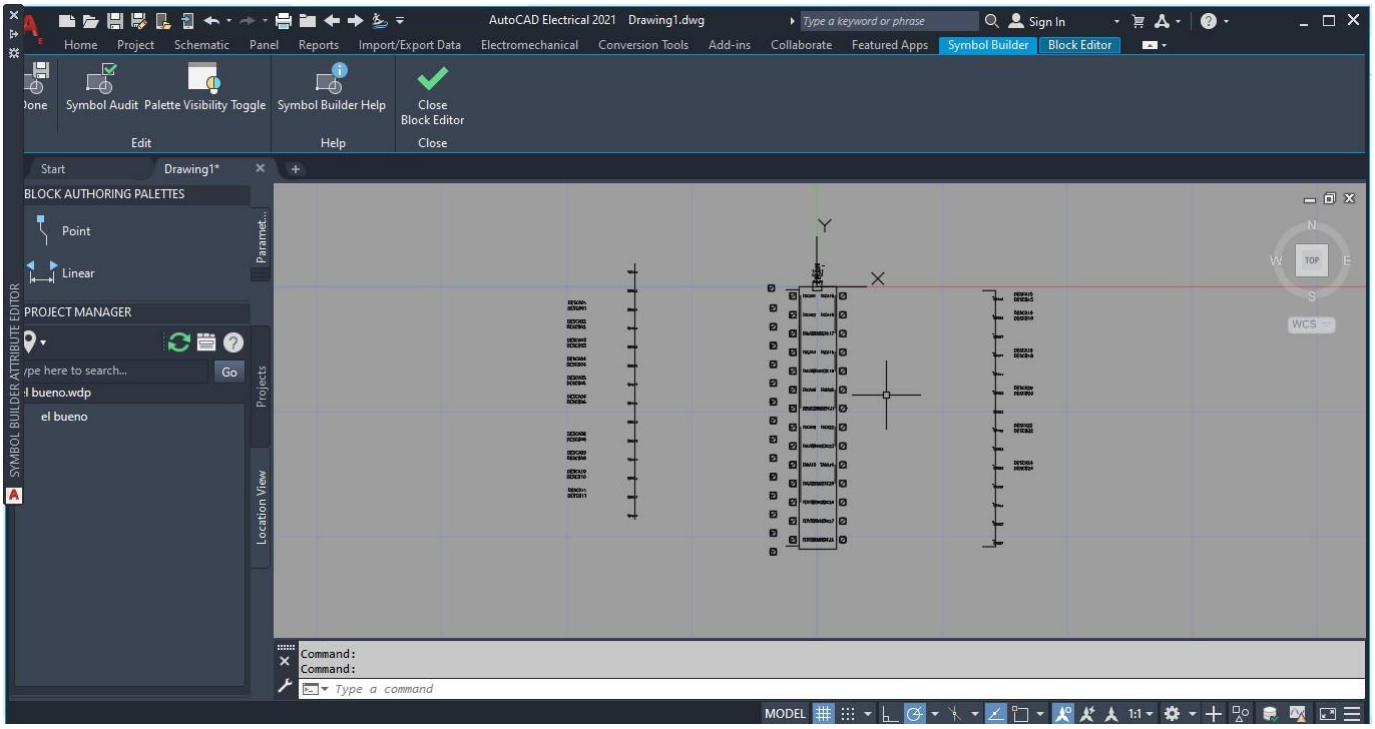


Imagen 44 Editando PLC

Después de tener el diseño Total de (Imagen 45), podemos comenzar a detallar la imagen de nuestro PLC, así como dándole nombres a cada bornera ya sea alguna entrada o salida y de la misma manera poner sus especificaciones (Imagen (46 y 47)

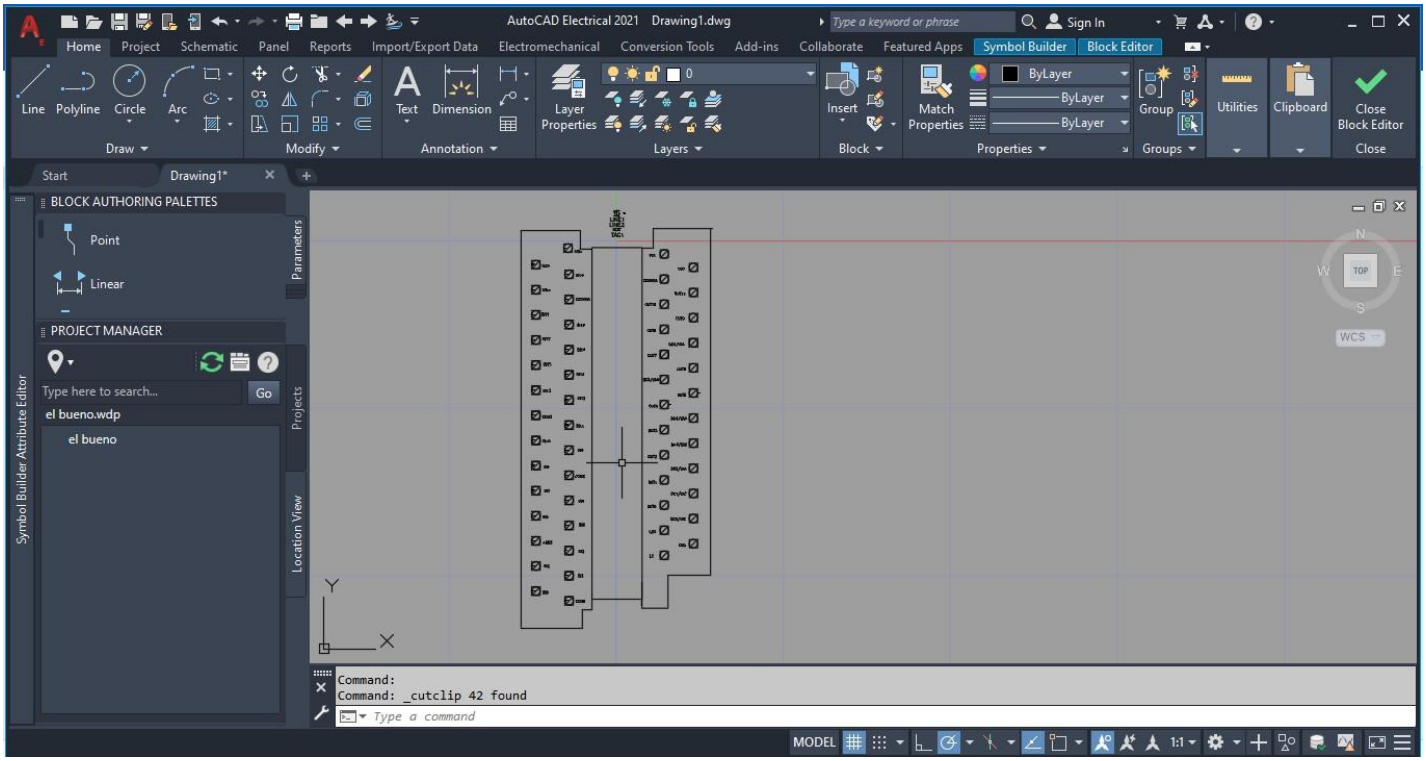


Imagen 45 Boceto PLC 1400

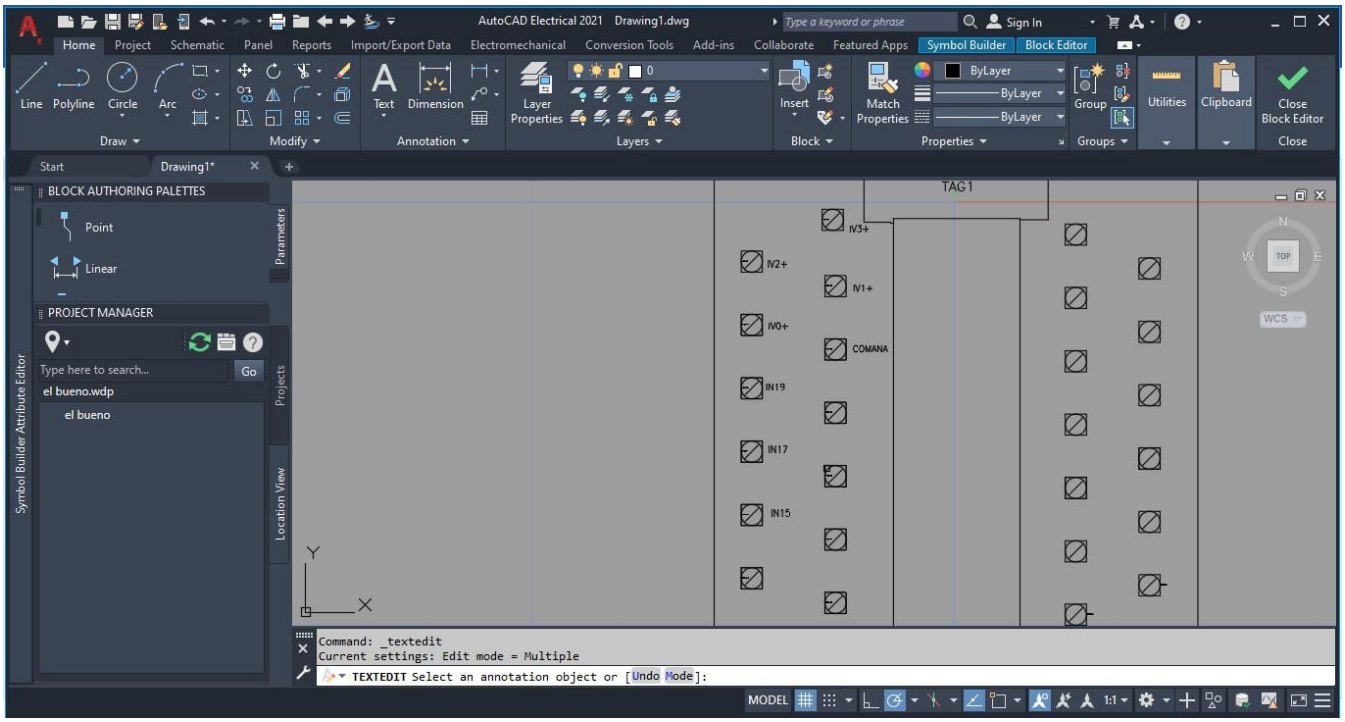


Imagen 46 Declarando entradas

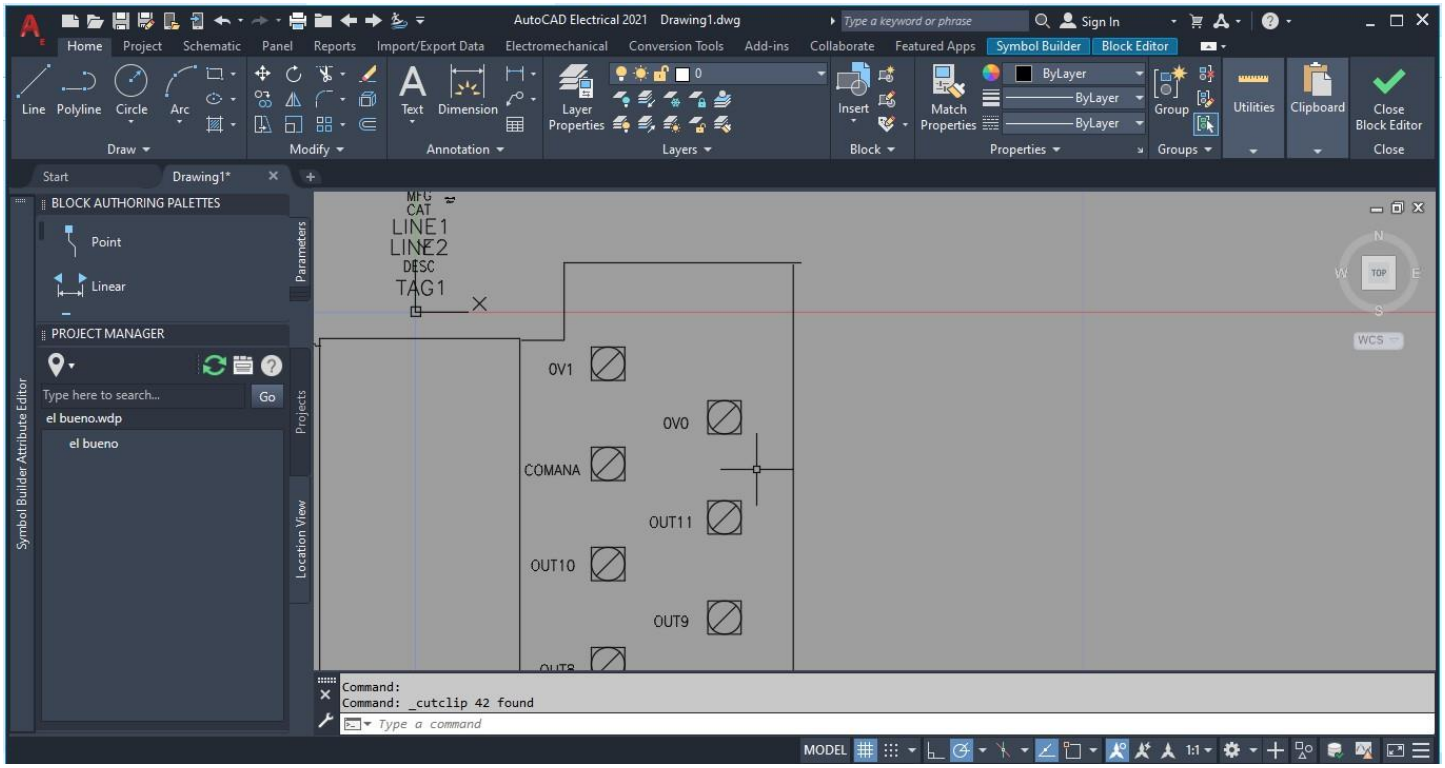


Imagen 47 Declarando salidas

Para poder usar nuestro diseño nuevo debemos cargar la plantilla primero, para esto es necesario ponerle el nombre del diseño (Imagen 48) y al nombrarlo y guardarlo no mandara un mensaje de si queremos usarlo, a lo cual le daremos que si (Imagen 49).

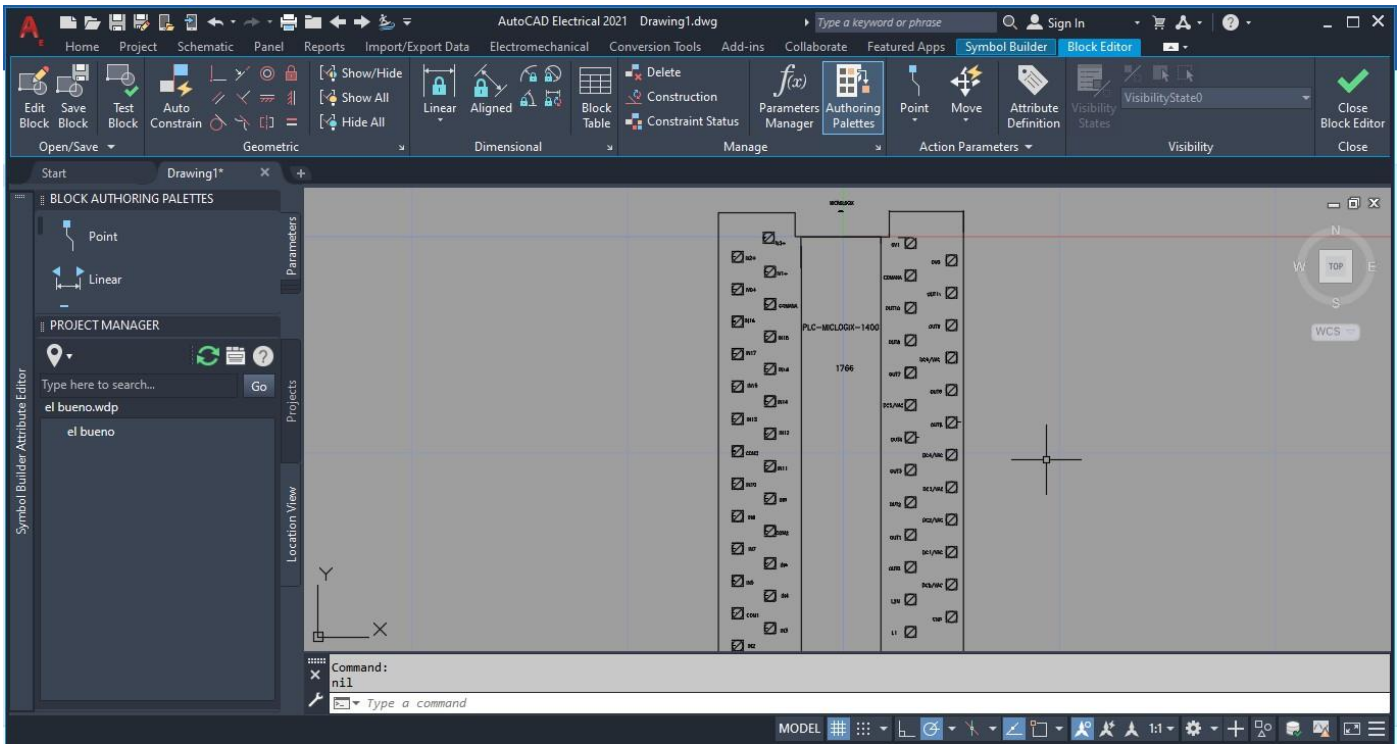


Imagen 48 Nombrado al PLC antes de guardarlo

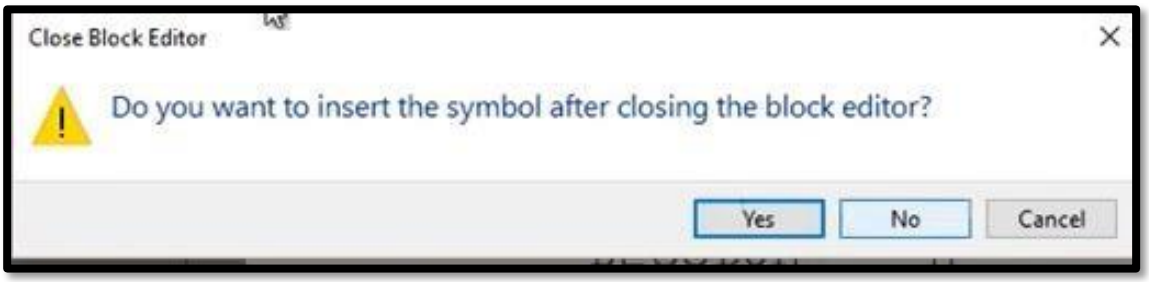


Imagen 49 mensaje de insertar diseño en diagrama de circuitos

Para este circuito necesitaremos los símbolos de fuente de C.A, fuente de C.D, switcs y relés.

Estos símbolos, así como todos los que se necesitan para un diagrama electrónico estarán disponibles en “Icon menu”, solo debes seleccionar el que necesitas y lo arrastras hasta la plantilla del PLC para poder hacer el cableado posteriormente (Imagen 50).

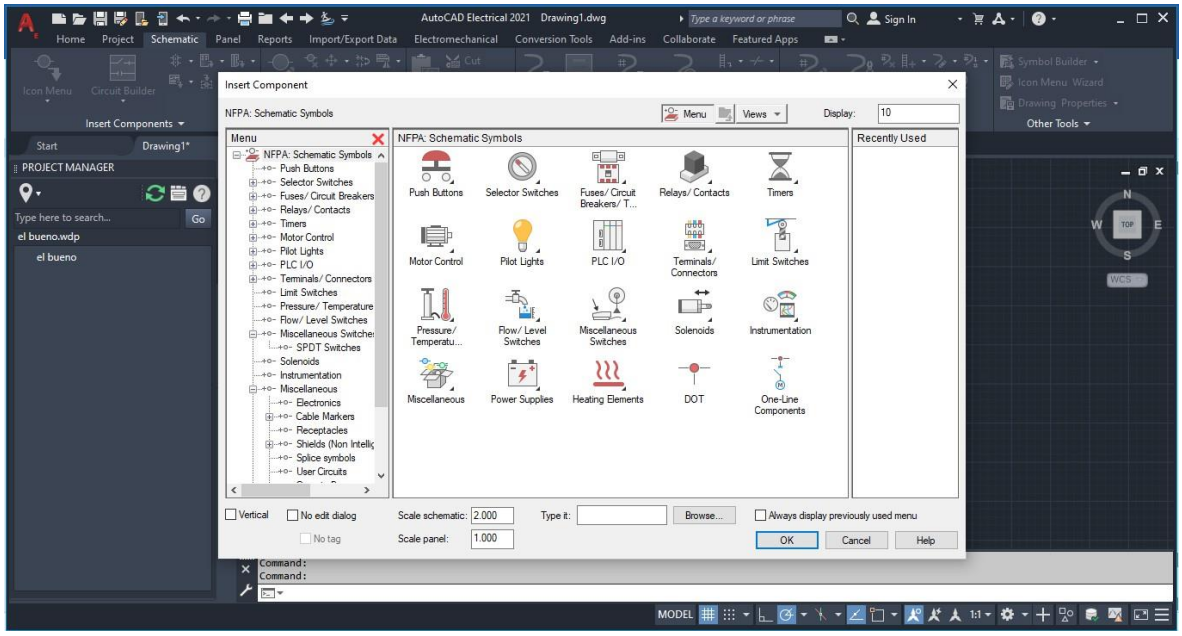


Imagen 50 Simbología para diagrama de cableado

En este punto ya tenemos nuestro diseño de PLC listo para empezar nuestro diagrama de entradas y salidas (Imagen 51).

las conexiones (cableado) las podemos hacer con la pestaña de “Wire” (cables) la cual esta en la barra “Schematic” (Imagen 51).

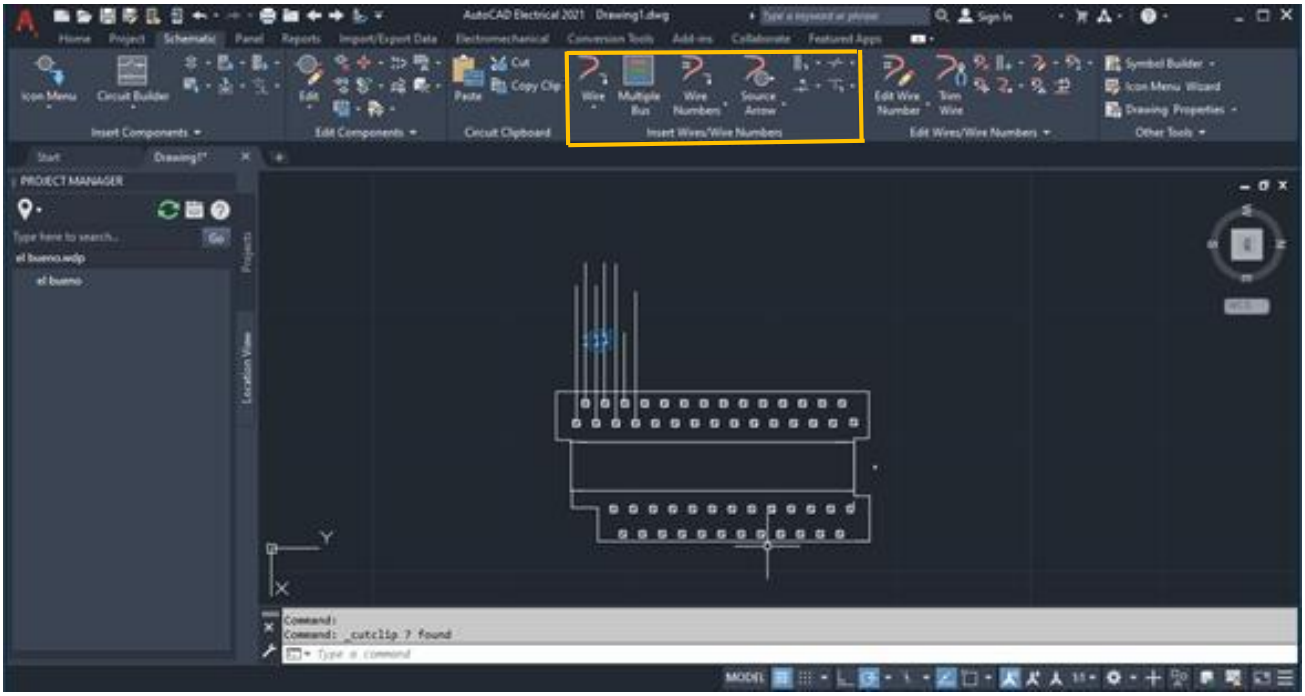


Imagen 51 Inicio de cableado / pestaña "wire" amarillo

Al seguir los pasos de nuestros planos y todos el desarrollo que se elaboró en el software podemos concluir que nuestro diseño de entradas y salidas quedaría de la siguiente manera.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

ENTRADAS PLC

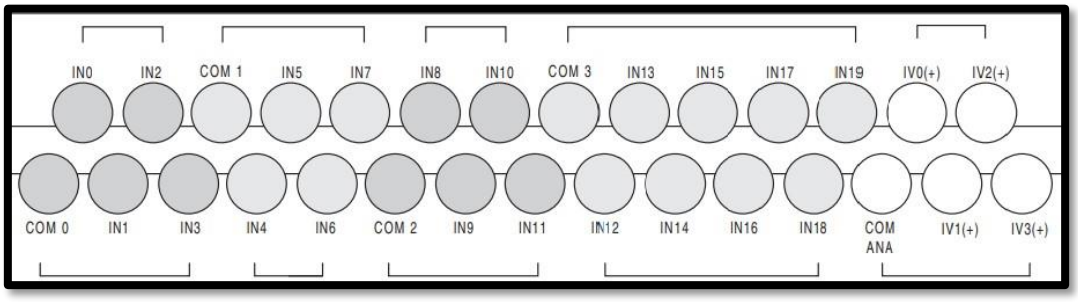


Imagen 52 Diagrama de entradas PLC 1400 en papel



Imagen 53 Diagrama de entradas PLC 1400 en AutoCAD

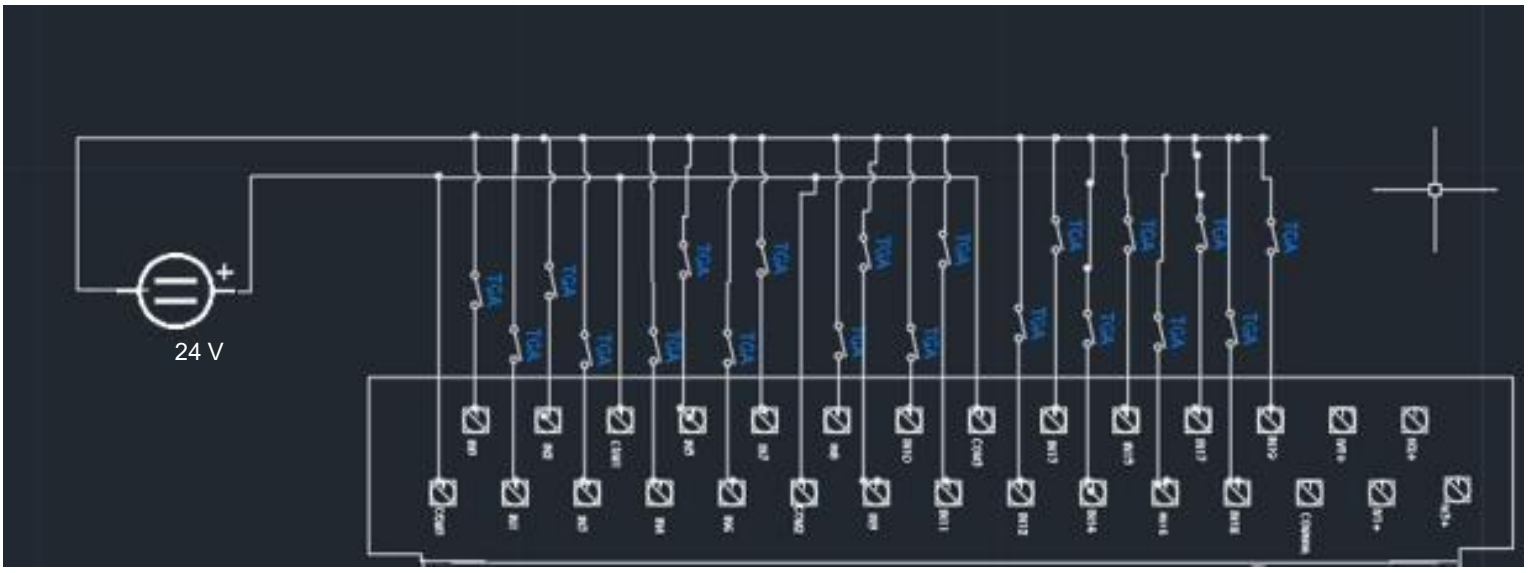


Imagen 54 Cableado de entradas PLC 1400 /

Salidas PLC

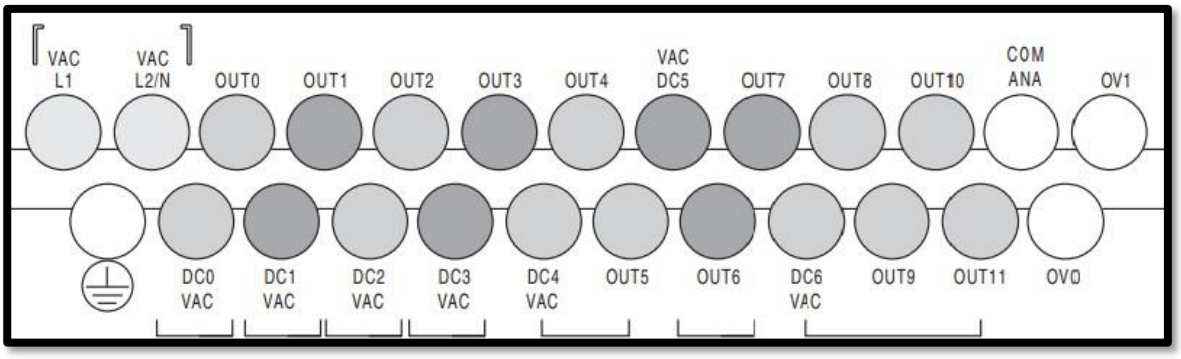


Imagen 55 Diagrama de salidas PLC 1400 en papel

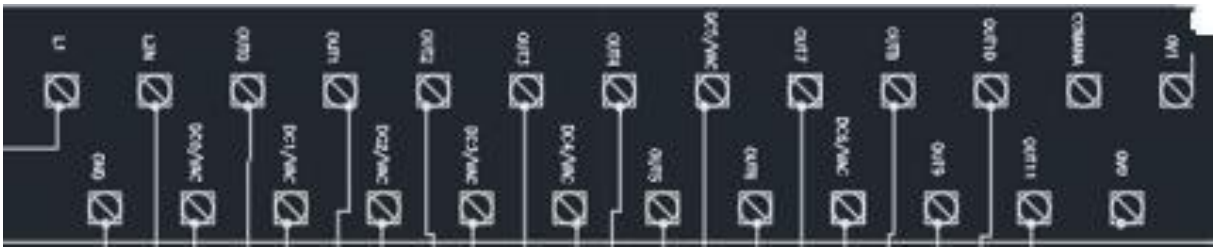


Imagen 56 Diagrama de salidas PLC 1400 en AutoCAD

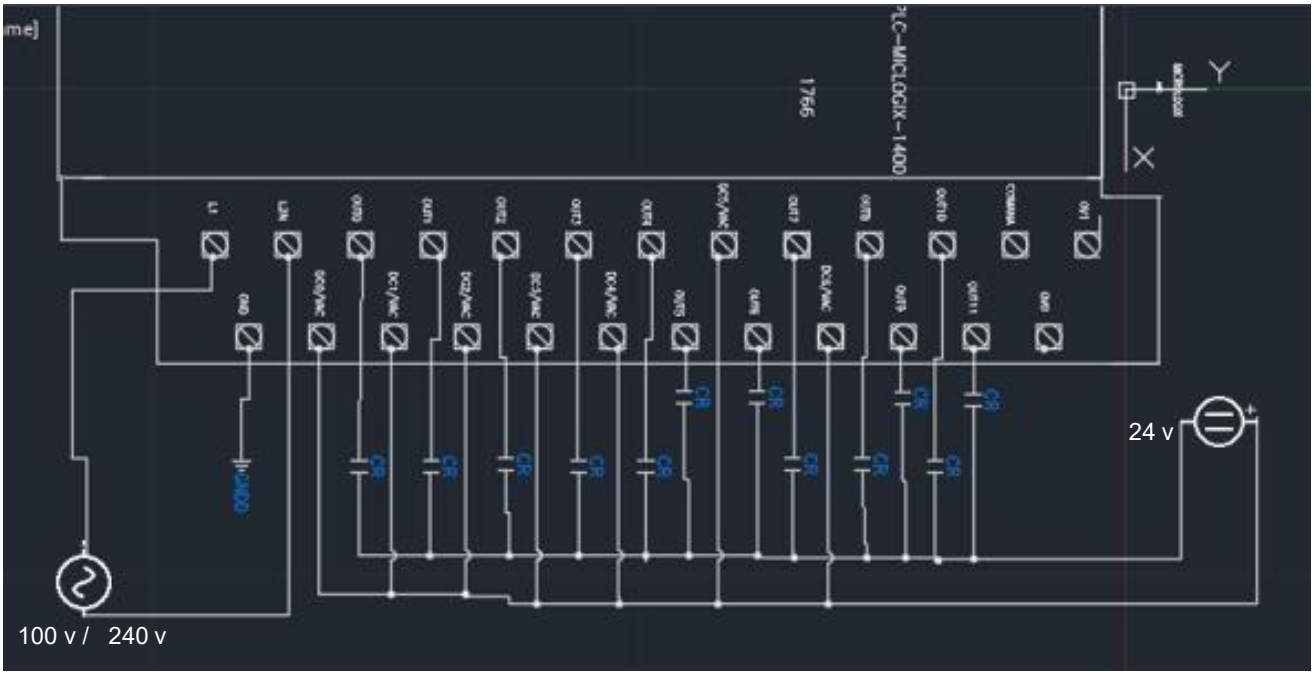


Imagen 57 Cableado de Salidas PLC 1400

Cableado PLC

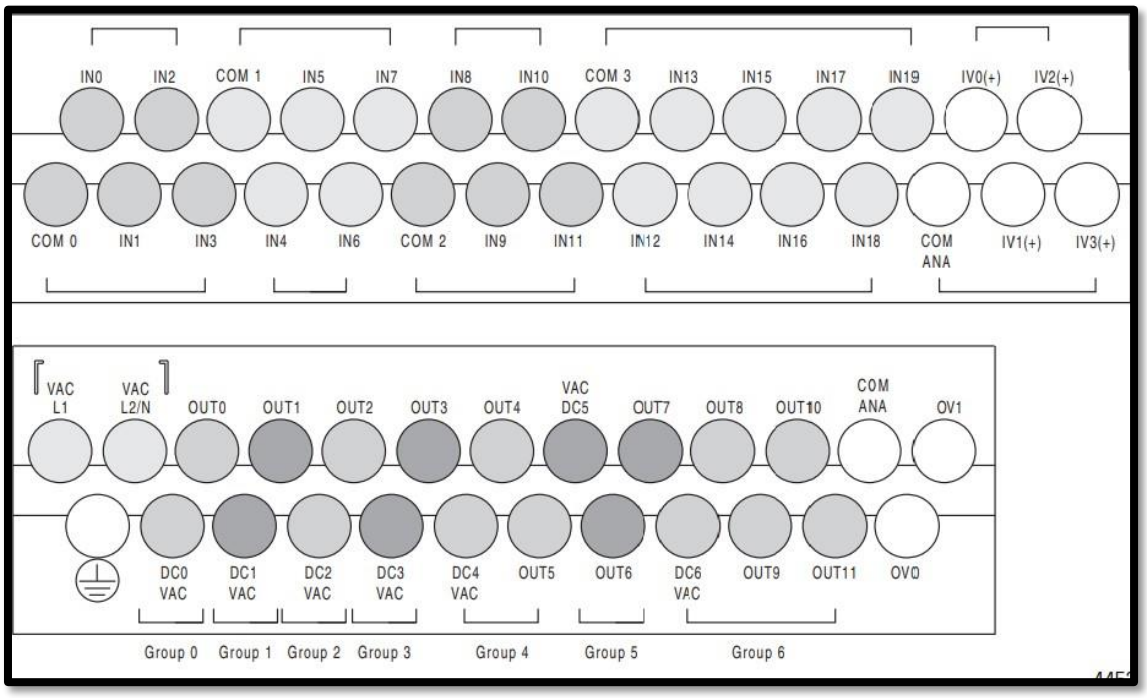


Imagen 58 Diseño de entradas/salidas PLC 1400 en papel

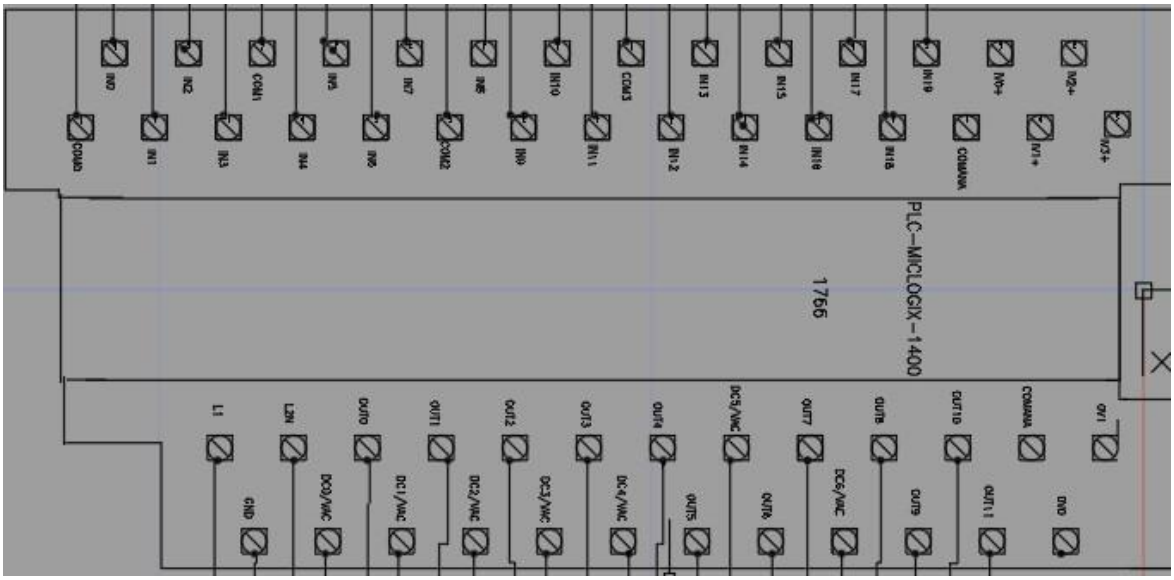


Imagen 59 Diseño de entradas/salidas PLC 1400 AutoCAD

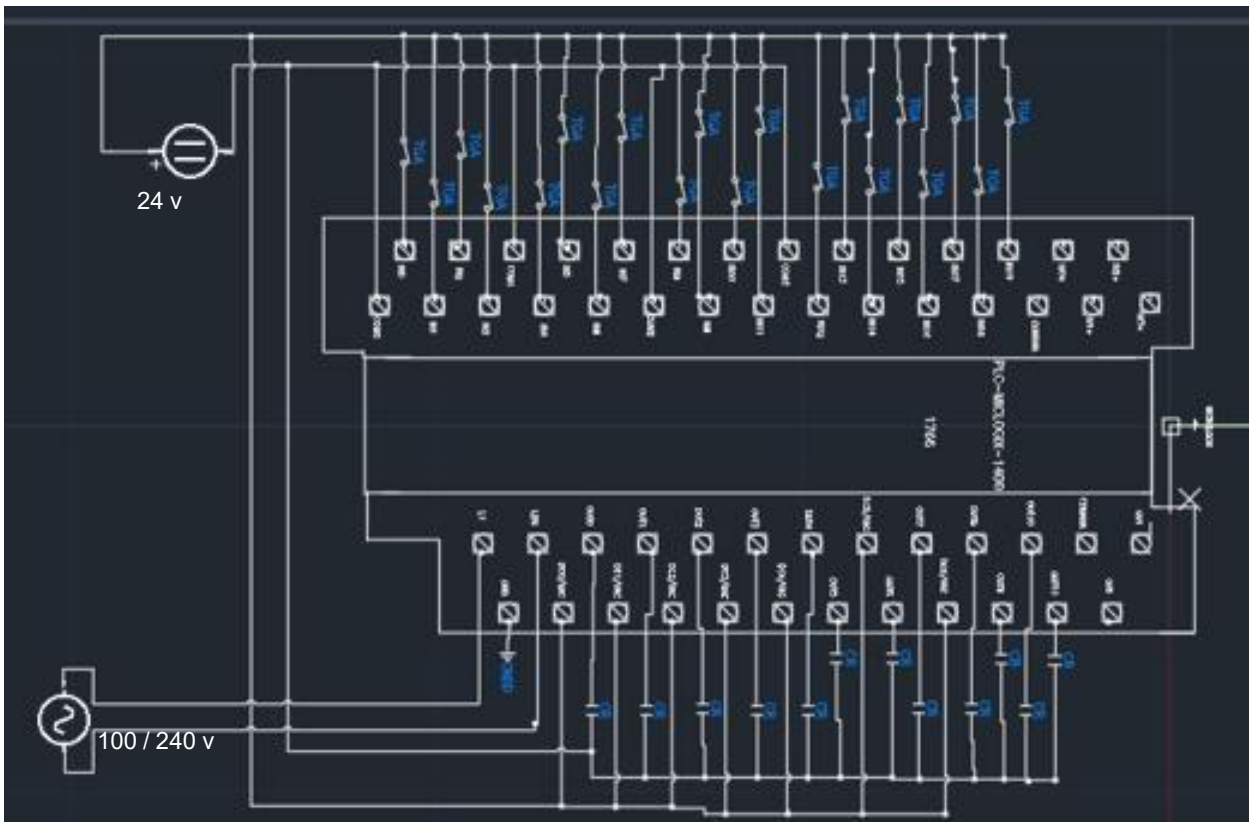


Imagen 60 Cableado entradas/salidas PLC 1400

Como resultado observamos que tenemos un diseño funcional de un PLC donde nos especifica como se debería hacer sus conexiones y de la misma manera no dice cuantas entradas disponibles tengo (20 entradas),cuantas salidas tengo (12 salidas) y cuales son mis puestos COM o de alimentación (C.A o C.D)

CONCLUSION

Los softwares de diseño eléctrico facilitan el uso y diseño de estos componentes de una forma mas eficaz ya que el manejar bloques de dibujo que se arrastran hasta donde los ocupas facilitan la elaboración de planos ya que está pre diseñados y lo que hace falta es poder representar los planos y hacer algunas configuraciones básicas para poder llevarlo a cabo.

De la misma forma es importante informarse como se comportan los componentes ya que de no tener una buena administración podrían provocar accidentes a largo plazo.

Las normas de diseño son muy importantes para que estos lleven un buen funcionamiento el mayor tiempo posible y que de la misma forma sea más cómodo para el usuario y tener un gabinete mas estético

OBJETIVOS EDUCACIONALES

Al desarrollar este proyecto podemos destacar ciertas aptitudes aprendidas dentro de la carrera ya que como se menciona en los atributos de egresado (A.E) de la Ingeniería Mecatrónica del Tesco así como Analizar, aplicar y proponer procesos de diseños de ingeniería que resulten en proyectos Mecatrónicos que cumplen las necesidades o requerimientos especificados (A.E 2) o reconocer las necesidades permanente de incorporar conocimiento adicional y tener la habilidad para identificar, aplicar, integrar y evaluar este conocimiento adecuadamente (A.E 6) y de la misma manera podemos observar que se cumplen con ciertos Objetivos educacionales (O.E) de la carrera como . Los egresados y egresadas demuestran conocimientos solidos en manufactura o sistemas de control y automatización industrial (O.E 1) o Los egresados y las egresadas desarrollan conocimiento especializado en áreas de la ingeniería mecatrónica y/o áreas afines mediante la actualización profesional y/o superación académica (O.E 2).

Diciendo y aclarando estos puntos, confirmamos que la misión y el perfil de egreso del colegio se cumple.

Misión: Formar ingenieros mecatrónicos competitivos, aptos para la aplicación de conocimientos capaces de generar avances científicos y tecnológicos que proporcionen el desarrollo a la región del país.

Perfil de egreso: Formar profesionales en la ingeniería mecatrónica con capacidad analítica, critica e innovadora que le permita diseñar, proyectar, construir y administrar equipos y sistemas mecatrónicos en el sector social, productivo y de servicios, así como integrar, operar y mantenerlos con un compromiso ético de capacidad de un marco de desarrollo sustentable.

FUENTES DE INFORMACIÓN

- A. (s. f.). *TABLEROS ELÉCTRICOS: TIPOS Y APLICACIONES*. materiales electricos, productos electricos en colombia JD ELECTRICOS. https://jdelectricos.com.co/tableros-electricos/
- Estrella, S. (s. f.). *AutoCAD Electrical*. SEMCO CAD. https://www.semco.com.pe/autocad-electrical/#:~:text=AutoCAD%20Electrical%20es%20un%20conjunto,sistemas%20de%20control%20y%20automatizaci%C3%B3n.
- Key, D. (s. f.). *Programacion PLC*. PLC DIGI KEY. https://www.digikey.com.mx/es/blog/ladder-logic-and-other-plc-programming-options
- Mohammad, S. (s. f.). *Todo lo que necesita saber sobre la norma ANSI*. Garantell AB. https://www.garantell.com/es/blog/todo-lo-que-necesita-saber-sobre-la-norma-ansi
- *PLC 1400 COMUNICACION*. (s. f.). https://literature.rockwellautomation.com/idc/groups/literature/documents/in/1766-in001_-es-p.pdf. https://literature.rockwellautomation.com/idc/groups/literature/documents/in/1766-in001_-es-p.pdf
- *Siglas DIN: Norma y características*. (2020, 10 septiembre). Distribución de papel Castilla y León, S.A. https://dical.es/blog/que-es/siglas-din-norma-y-caracteristicas#:%7E:text=Cuando%20hablamos%20de%20las%20siglas,asegurar%20la%20calidad%20del%20producto.