



3-12-2019

MANUAL DE OPERACIÓN PARA ESTACIÓN DE PROCESAMIENTO

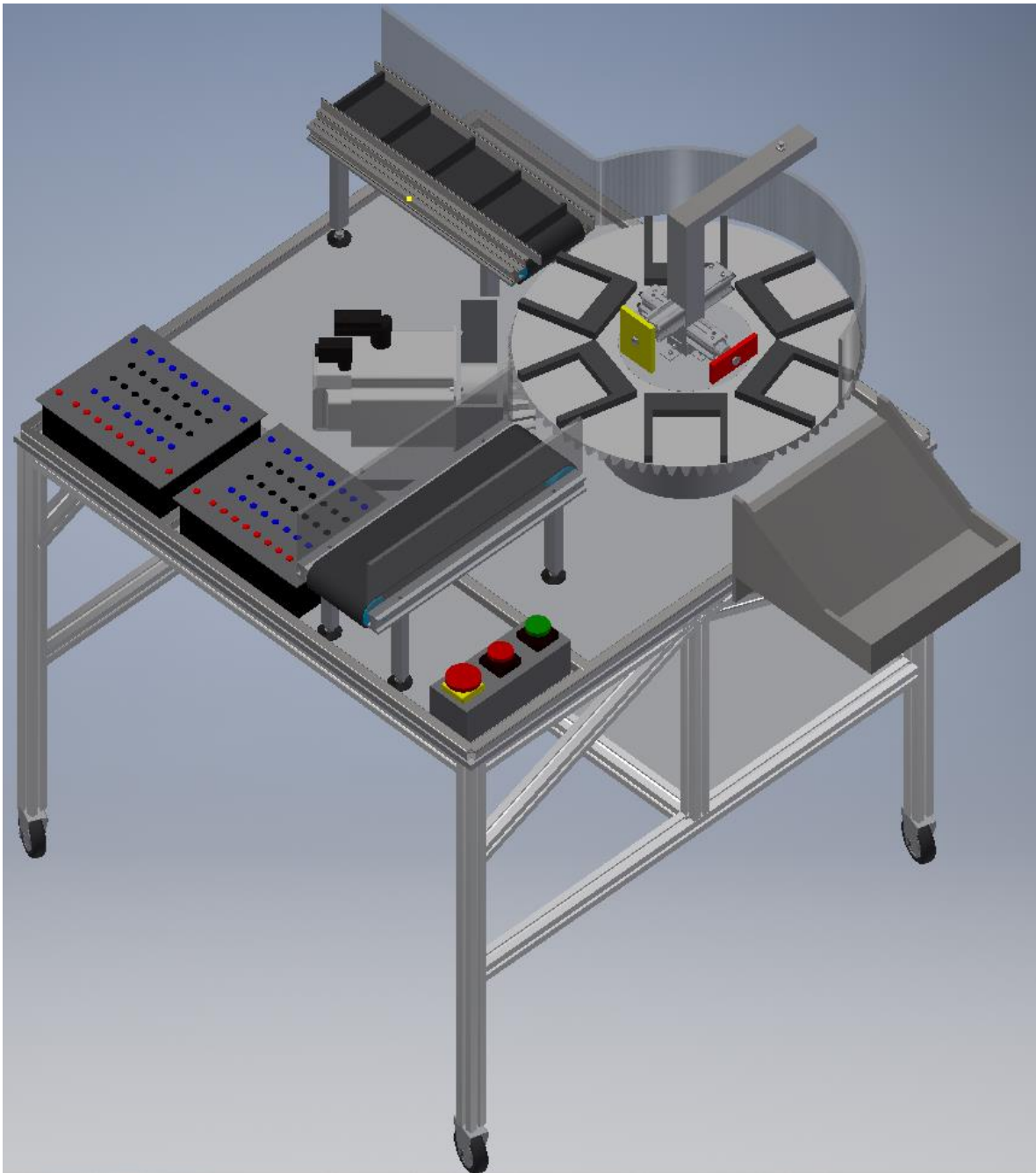
Diego Andrés Félix Barrios
UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Tabla de contenido

Descripción de la maquina	2
Diagramas de Flujo	3
Subsistema de Entrada	3
Subsistema de mesa giratoria	4
Subsistema de salida	5
Diagrama P&ID	6
Interacción con el usuario	7
Unidad de conexión Analógica	7
Unidad de conexión Digital	9
Botones	10
Control de Sensor Óptico	11
Control de Actuador Neumático	13
Control de Motor DC	14
Control de Servo Driver y Servo Motor AC	15

Descripción de la maquina

El presente manual describe a groso modo el funcionamiento general de la máquina del módulo rotativo. Tomando como punto de partida la forma en la que se subdivide el sistema. Seguido es mostrado el diagrama de Tablero eléctrico y el de flujo de la máquina, sus señales de control y el circuito neumático implementado.

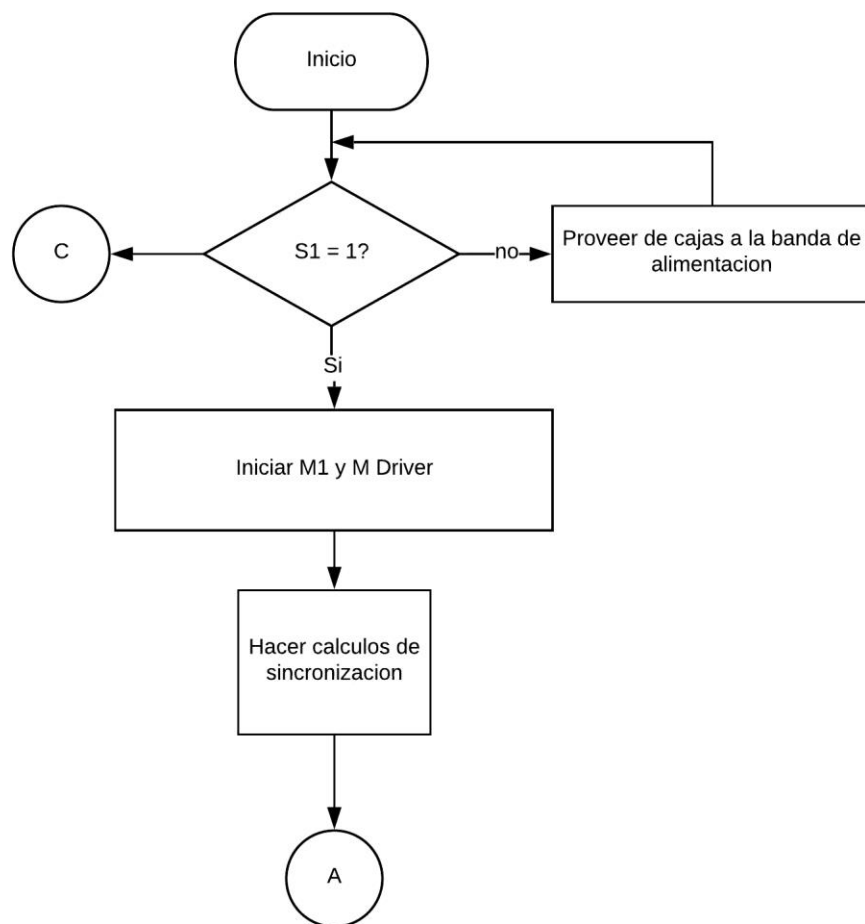


Diagramas de Flujo

En general el módulo de procesamiento se deriva de 3 subsistemas. El primero es el subsistema de entrada que básicamente se encarga de alimentar de piezas a la mesa giratoria. Segundo, es el subsistema de mesa giratoria que se encarga del procesamiento de piezas, donde se censa la altura de estas, y se actúa ya sea para rechazar la pieza o para trasladar la pieza al siguiente modulo. Por último, el subsistema de salida, que este se encarga de transportar la pieza al siguiente modulo por una banda transportadora.

Subsistema de Entrada

El alimentador básicamente es un transportador motorizado, que cuenta con un motor DC, una faja segmentada y rodillos o tambor. Con respecto a la motorización, se contempla el uso de una señal analógica de salida de PLC, con el cual pueda variarse la velocidad de este. Por otro lado, la faja está diseñada a modo que la misma este segmentada. Esto con el propósito de que las piezas no vengan una pegada a la otra, y su transición hacia el siguiente subsistema sea de la mejor manera posible.

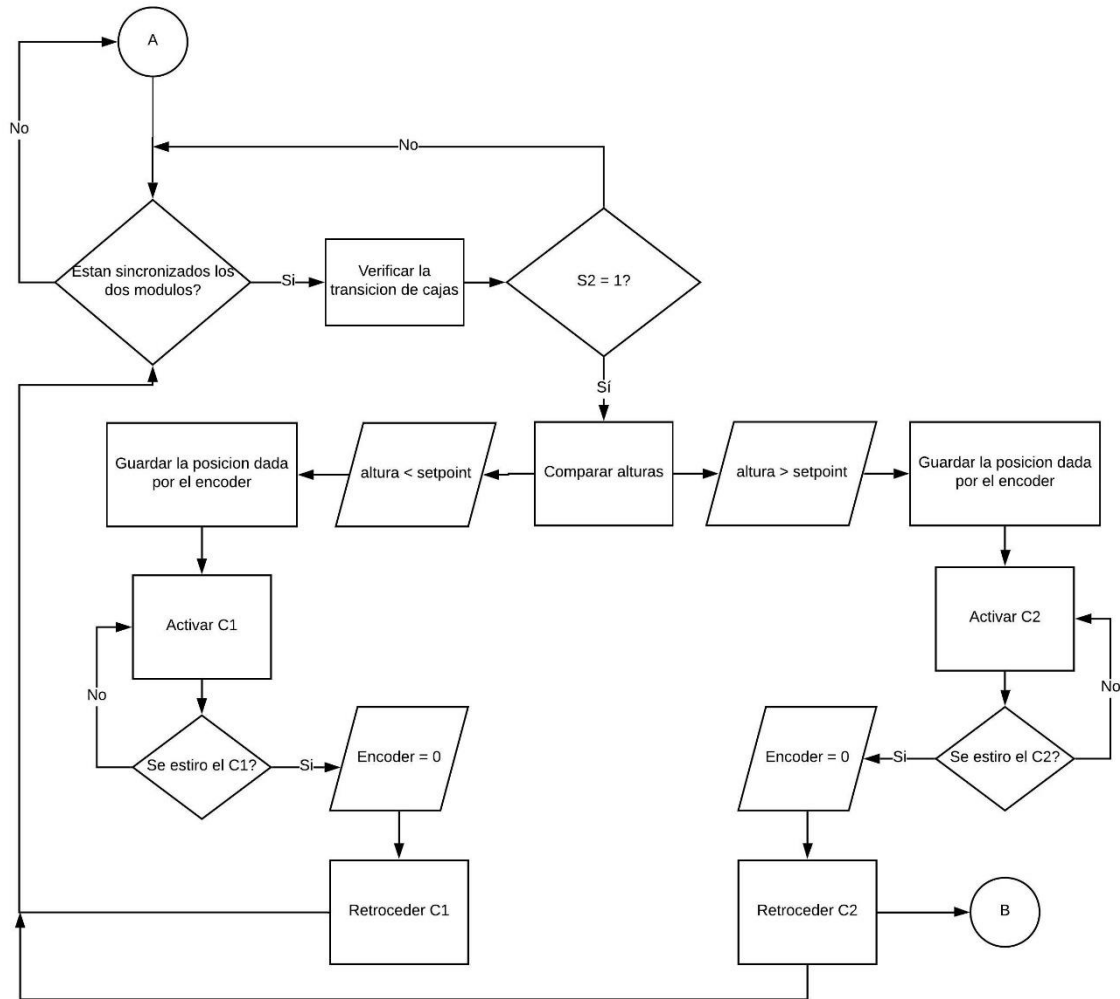


Como parte del diseño, se pretende usar separadores de una altura aproximada de 3cm para que estos al girar en la parte final de la banda, puedan otorgar un empuje lineal a la pieza y que esta logre entrar al módulo rotatorio sin necesidad que esta entre forzado. Por último, los rodillos básicamente van a lo largo del trayecto de la banda, esto para dar estabilidad y continuidad a la pieza durante su recorrido. Se pensó en utilizar un tambor en uno de los extremos para que sea este quien otorgue la fuerza tangencial necesaria para que la faja pueda moverse, atado al eje del motor DC.

Subsistema de mesa giratoria

Este subsistema es el encargado de recepcionar las piezas suministradas por el Alimentador y trasladarlas en forma giratoria a través del procesamiento de estas. Básicamente la etapa del proceso se divide en 2 etapas, la primera se basa en censar la altura de las piezas utilizando un sensor óptico, con el cual pueden medirse distancias y con ello poder determinar si la pieza debe o no desecharse. Una vez censada la pieza, la segunda etapa se encarga de desechar las que no cumplan con el requisito de altura, esto se hace mediante un pistón neumático atado al centro de la estructura central fija.

Referente al diseño, la estructura se basa en una base que está totalmente fija, que es donde se coloca el sensor, y una mesa giratoria cuyo mecanismo se verá más adelante. Cabe destacar que este subsistema es accionado por un Servo motor AC con su respectivo Driver, cuyo análisis ingenieril también se verá más adelante



Subsistema de salida

Para el subsistema de salida, lo único que cambia con respecto al de alimentación, en cuestiones de estructura, es que la banda utiliza una faja plana donde no hay necesidad de que las piezas tengan que ir separadas una de la otra, puesto que, una vez hecho el procesamiento, se sabe que las piezas correctas se redirigirán al siguiente módulo sin problema. Y al mismo tiempo, se cambiaron los soportes utilizados en el primer subsistema, por carrileras en forma de malla que únicamente sirvan para que las piezas no se descarrilen de la banda, y esto debido a que existe otro pistón neumático que las saca como tal, empuja a las mismas sin necesidad de que estas queden totalmente acomodadas en alguna posición en específico.

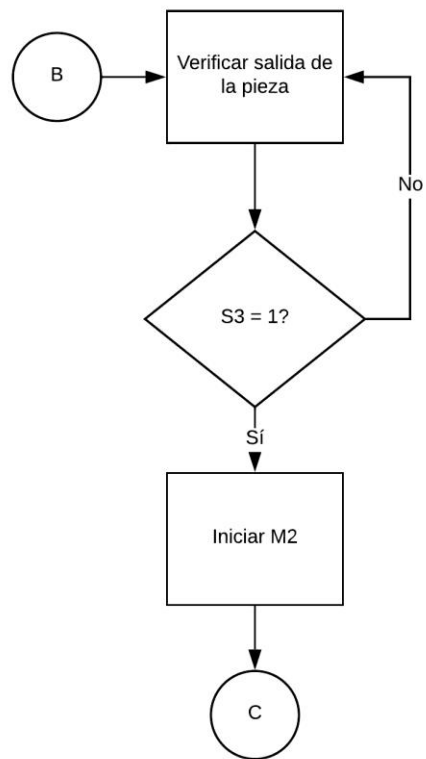
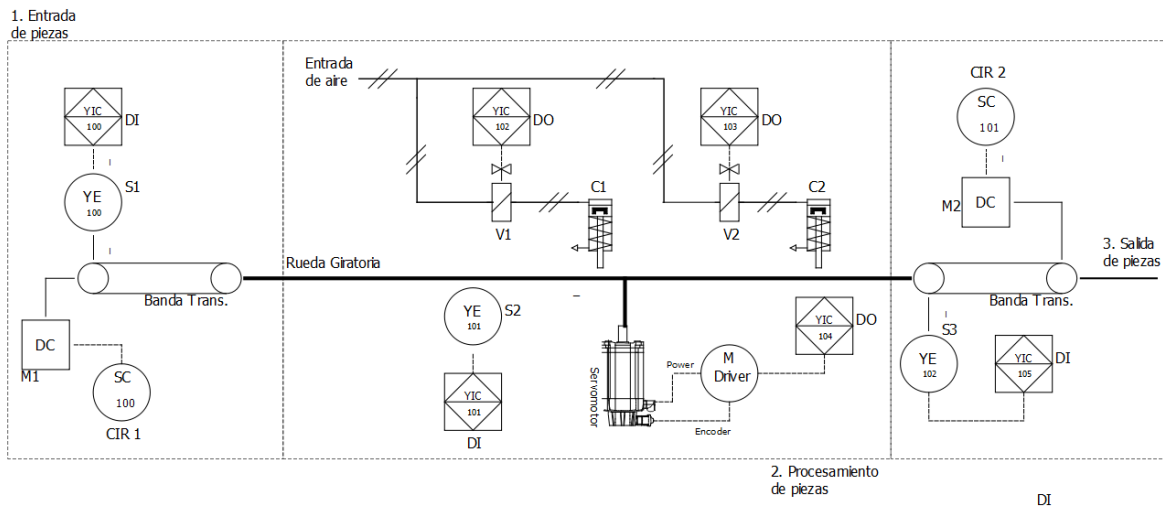
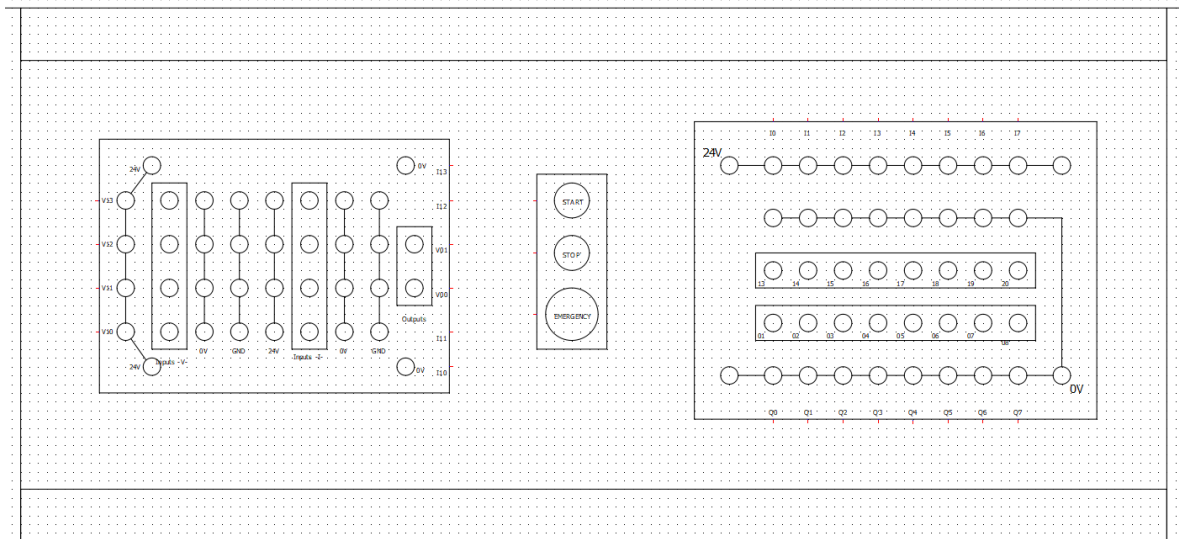


Diagrama P&ID



Interacción con el usuario

En la siguiente imagen se pueden observar 3 elementos con los cuales el usuario tendrá más interacción durante el proceso de operación de la máquina. Estos se verán a continuación con más detalle.



Gráfica: Módulos de Interacción con el usuario

Unidad de conexión Analógica

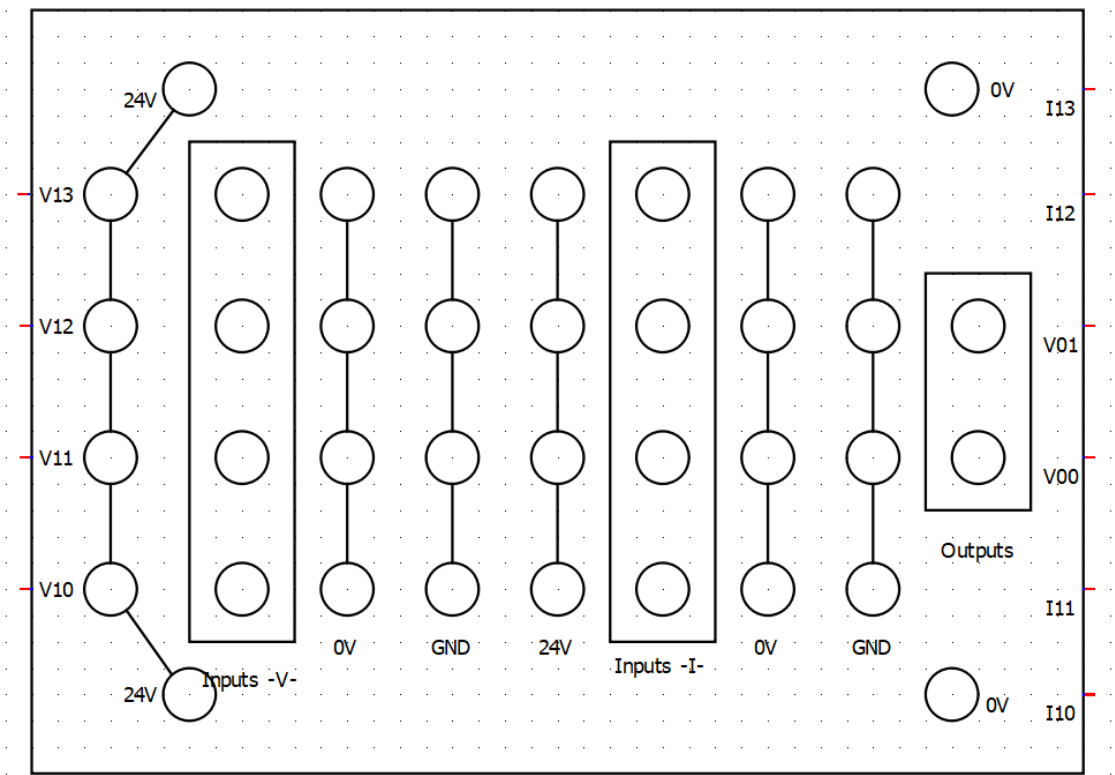
En primer lugar, se encuentra una unidad de conexión analógica. Esta permitirá que el usuario pueda conectar cualquier componente de entrada ya sea utilizado mediante voltaje o corriente. Al mismo tiempo, también permitirá uso de 2 salidas analógicas para diferentes propósitos. Las conexiones se hacen por debajo a las borneras del panel, esto se hace para que la interacción con el usuario sea más sencilla en términos de conexión, ya que se fomenta el uso de cables plug-in de 4mm.

Funciones:

- La unidad proporciona una fuente de alimentación de 24 V para las unidades de conexión.
- Las entradas de corriente analógicas (II0 ... II3), las entradas de voltaje analógicas (VIO ... VIO3), las salidas de voltaje analógicas (VO0, VO1) y la señal de tierra analógica (GND) son accesibles a través de conectores de seguridad de 4 mm.

Datos Técnicos:

Voltaje de Operación	24V DC	
Fluctuaciones de Voltaje	22-27V DC	
Entradas de voltaje analógicas	Rango	-10/+10V
	Resistencia de entrada	200kohms
	Referencia	GND
Entradas de corriente analógicas	Rango	0/+20mA
	Voltaje de entrada	Max. 30V
	Referencia	GND
Salidas analógicas	Voltaje	-10/+10V
	Corriente	Max. 20mA
	Referencia	GND



Gráfica: Unidad de Conexión Analógica

Unidad de conexión Digital

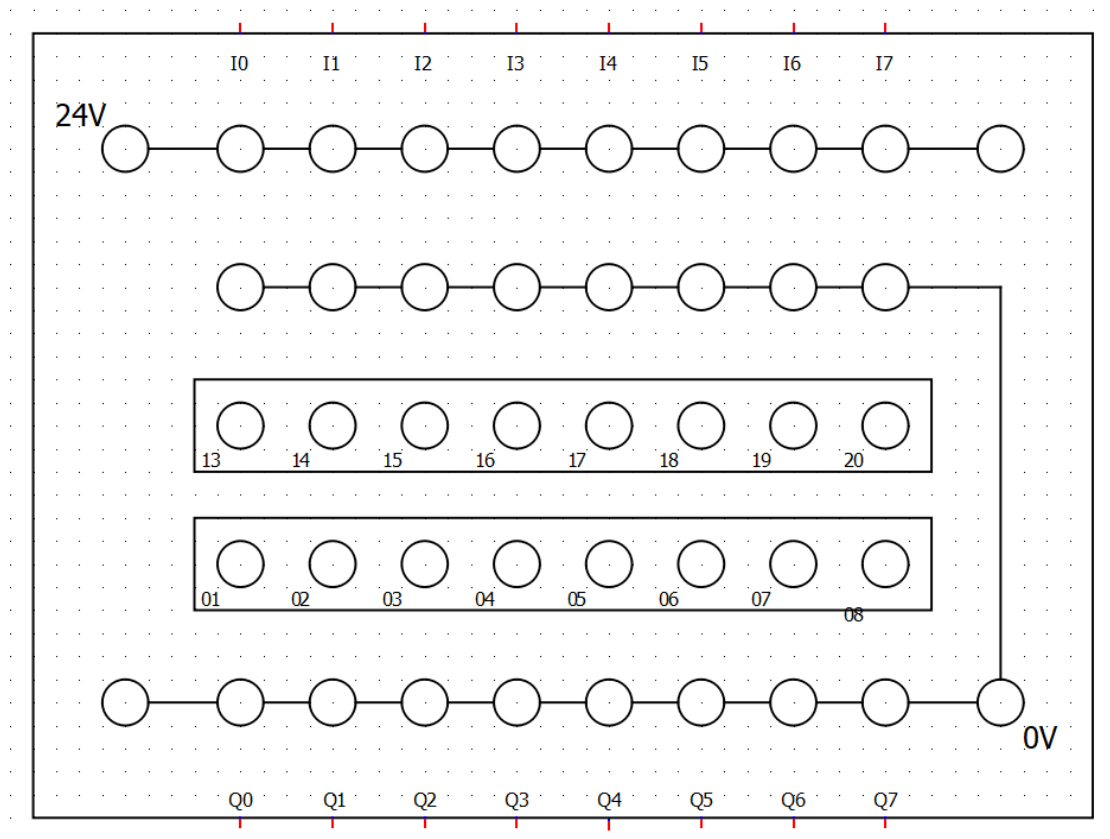
En segundo lugar, se encuentra la unidad de conexiones digitales. Esta unidad permite que el usuario también se conecte mediante los conectores de seguridad al módulo, pero esta vez usando las entradas y salidas digitales. Este se compone de 8 entradas y 8 salidas.

Funciones:

- La unidad proporciona una fuente de alimentación de 24 V para las unidades de conexión.
- Los pines de entrada (13 ... 20), los pines de salida (01 ... 07) y la señal de alimentación (0V) son accesibles a través de conectores de seguridad de 4 mm.

Datos Técnicos:

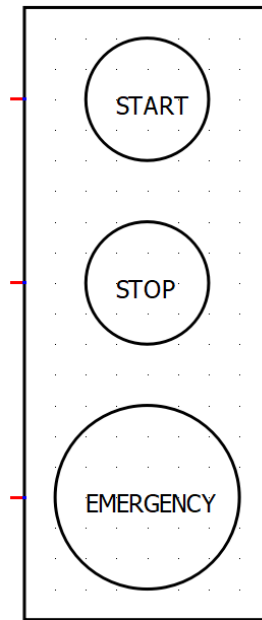
Entradas digitales			3 sockets de seguridad para hasta 8 sensores de 3 hilos		
Salidas digitales			2 sockets de seguridad para hasta 8 actuadores		
Conexiones			Sockets de seguridad de 24V y 0V		
Conexión del PLC		Número de pin en Unidad	Conexión del PLC		Número de pin en Unidad
Q0	Salida del PLC	01	I0	Entrada PLC	13
Q1	Salida del PLC	02	I1	Entrada PLC	14
Q2	Salida del PLC	03	I2	Entrada PLC	15
Q3	Salida del PLC	04	I3	Entrada PLC	16
Q4	Salida del PLC	05	I4	Entrada PLC	17
Q5	Salida del PLC	06	I5	Entrada PLC	18
Q6	Salida del PLC	07	I6	Entrada PLC	19
Q7	Salida del PLC	08	I7	Entrada PLC	20
24V	Alimentación	09/10	24V	Alimentación	21/22
0V	Alimentación	11/12	0V	Alimentación	23/24



Gráfica: Unidad de Conexión Digital

Botones

Parte de la interacción del módulo con el usuario, es que también el mismo pueda manipular el proceso mediante el uso de botones que poseen las siguientes funciones:

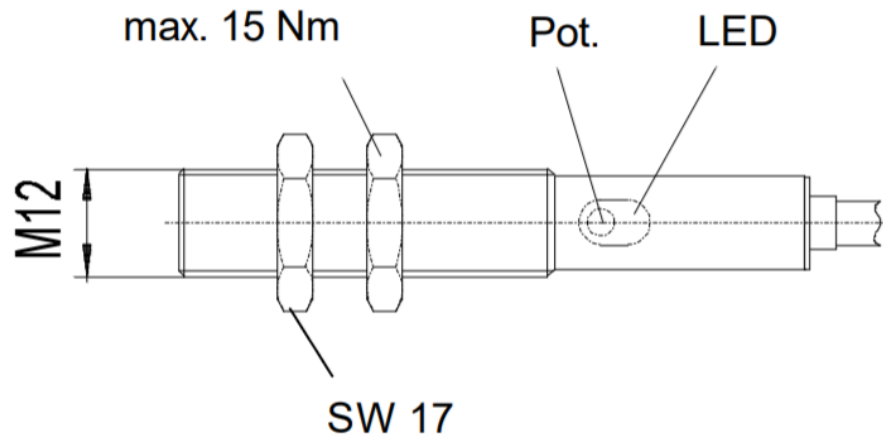


Gráfica: Botones de Accionamiento

START	Es el de inicio. Este botón se mantiene activo una vez presionado, y se encarga de iniciar la máquina en caso esté detenida.
STOP	Es el de paro. Este botón, al igual que el de inicio, se mantiene activo una vez presionado, y se encarga de detener la máquina, pero todas sus variables se mantienen con los mismos valores, a diferencia del botón de paro de emergencia.
EMERGENCY	Es el de emergencia, este al ser presionado hace que todo el proceso pare y que, al jalar el hongo para iniciar nuevamente, las variables reinician sus valores por lo que el proceso empieza desde cero.

Control de Sensor Óptico

- El sensor es capaz de detectar piezas en un rango de medición entre 10 y 240mm
- Cuenta con un tiempo de respuesta de hasta 2ms
- Cuenta con una conexión tipo PNP
- Cuenta con un potenciómetro con el que gradúa la distancia de detección

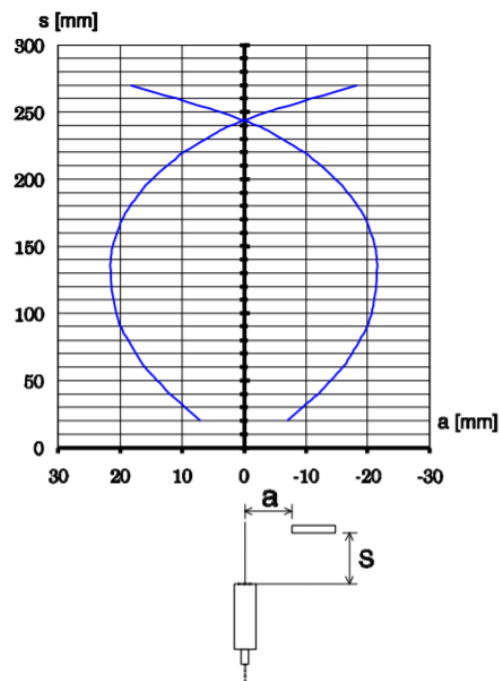


Gráfica: Conexión Mecánica

Estado de LED	No encendido	Intermitente	Encendido
Indicación de estado	Salida no activada	Funcionamiento deficiente	Funcionamiento seguro

Indicaciones de Utilización

1. Alinear en el haz de luz con el objeto a detectar
2. Girar el potenciómetro hasta obtener la distancia adecuada de uso.
3. Limpiar el sensor únicamente con: - agua (máximo 60°C) o alcohol isopropílico.

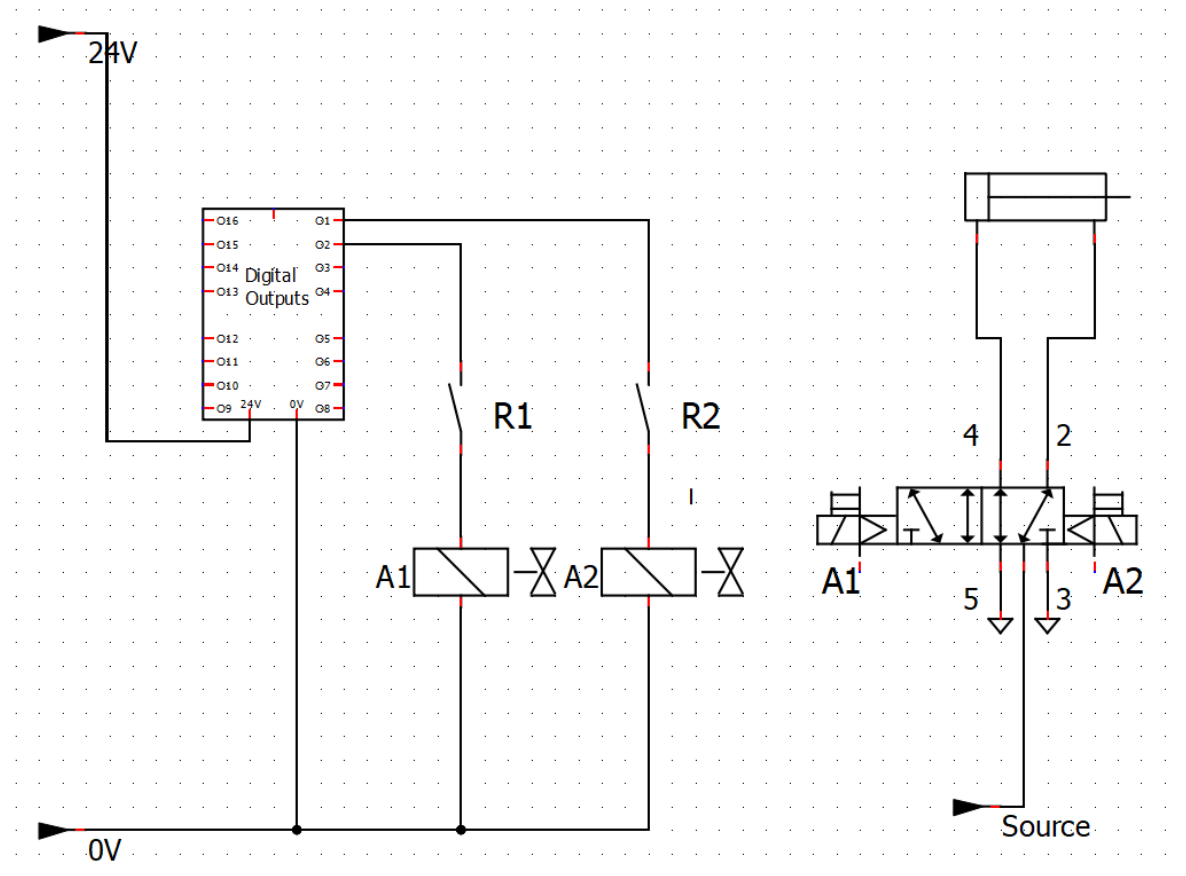


Gráfica: Curva de Aproximación

Control de Actuador Neumático

Para el control del actuador neumático, se utilizan dos relés del PLC conectados a dos válvulas solenoide que se encargaron de dar el accionamiento eléctrico al cilindro neumático. Para ello se hace mediante el uso de una electroválvula 5/2 que posee dos líneas de escape, una para el avance y la segunda para el retroceso.

Por otro lado, la velocidad de accionamiento del embolo se lleva a cabo mediante dos válvulas reguladoras de caudal, que permiten regular el paso de aire hacia el cilindro.

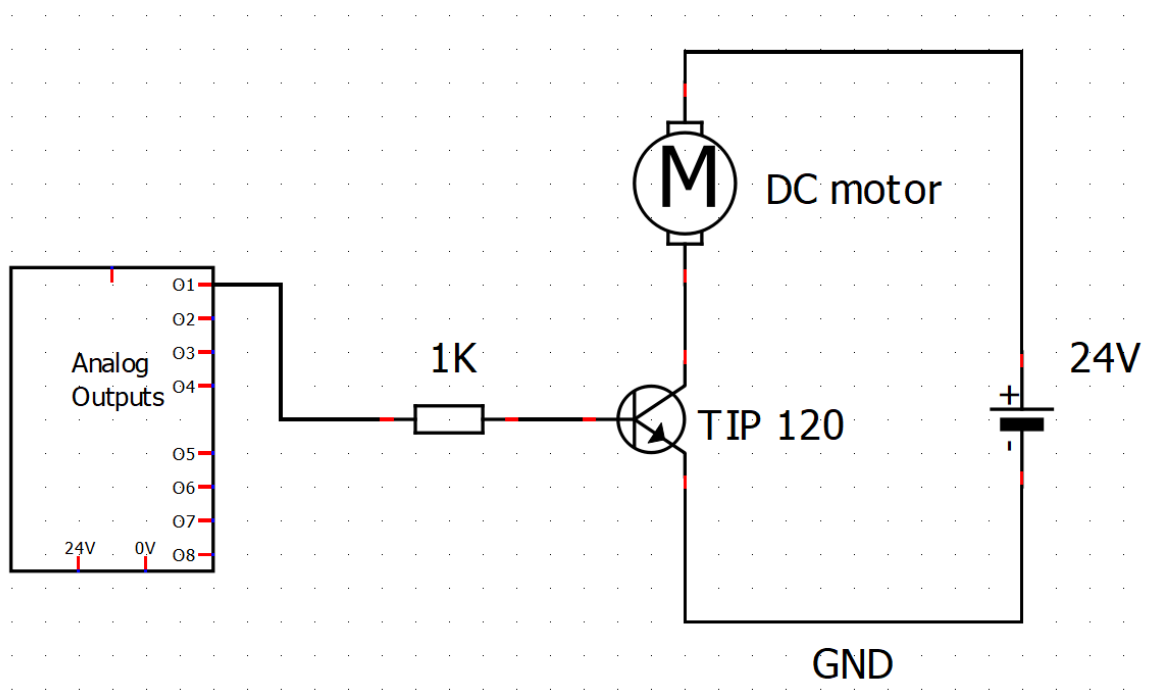


Función	DSBC Cilindro estándar de doble efecto, biestable, basado en ISO 15552
Diámetro del embolo	32 mm
Carrera	100 mm
Fuerza Teórica de empuje	483 N

Control de Motor DC

El motor DC de 24V que se desea regular, debe implementar un circuito guardamotor con el propósito de que el mismo sea capaz de aislar el manejo de corrientes provenientes del PLC hacia el motor. Como su nombre lo indica, en este caso el transistor NPN funciona como switch que permite el paso del voltaje de alimentación del motor, cada vez que exista un flanco de subida por parte de la señal cuadrada generada por el PLC.

- Contemplar una resistencia de 1K de al menos 1 watt para evitar sobrecalentamientos de esta.
- Se recomienda conectar la alimentación por aparte, no usar los 24V del PLC.

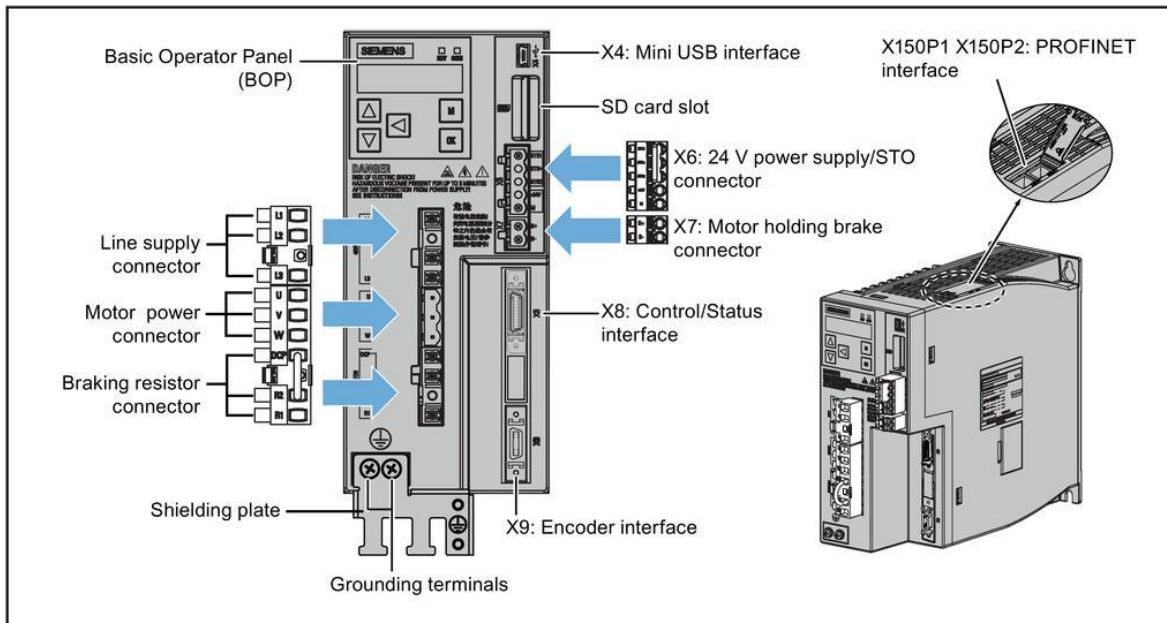


Básicamente la velocidad del motor es regulada por una señal cuadrada generada por el PLC de 0 a 5V donde dicho voltaje puede variarse con el fin de que la velocidad de giro del motor pueda ser regulada.

Tipo	TJX42RNa Motor DC con engranaje
Voltaje Nominal	24V
Velocidad Nominal	62 RPM
Torque	5.2 Nm
Potencia de Salida	33.75 W

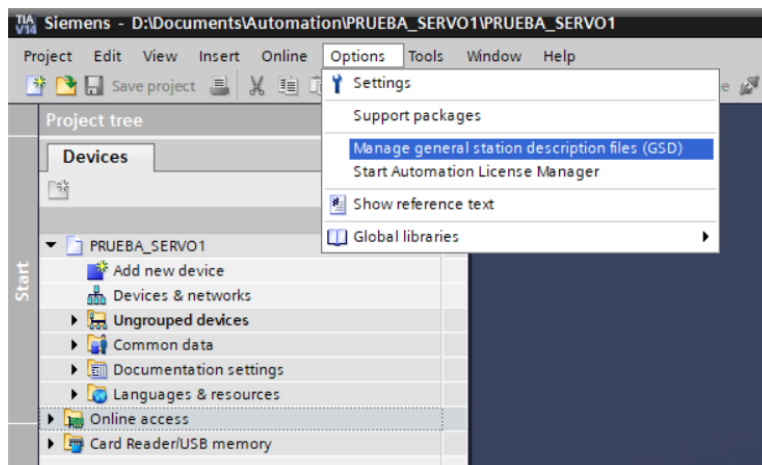
Control de Servo Driver y Servo Motor AC

El control de velocidad es una de las dos funciones básicas para SINAMICS V90, la otra función importante es el control de posición. La comunicación entre el CPU y el Driver se lleva a cabo mediante la comunicación PROFINET. A continuación, se dará a conocer con más detalle una de las aplicaciones básicas de control de velocidad de un motor utilizando la comunicación PROFINET para SINAMICS V90, al igual de la configuración de hardware en el programa Simatic step 7 professional.

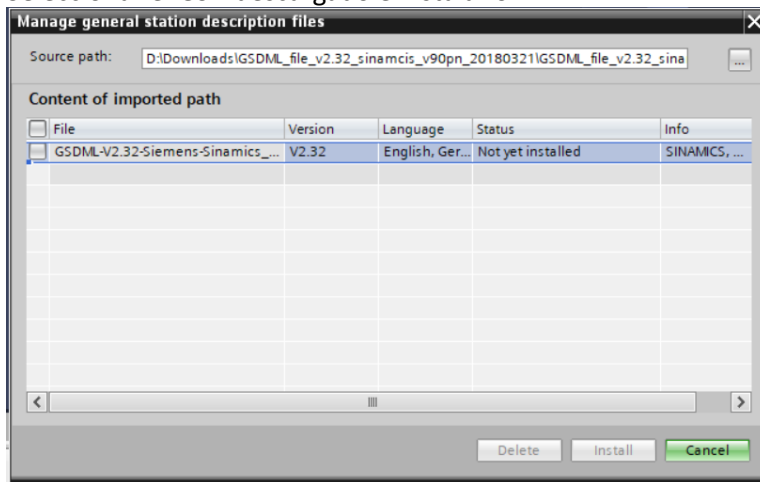


Configuración SINAMICS V90 PN

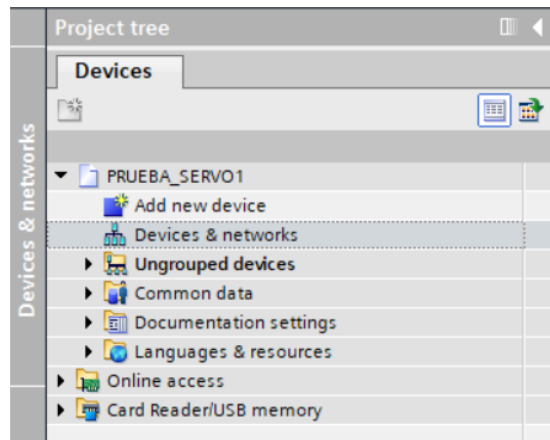
1. Crear un nuevo proyecto e ir a Project view
2. Instalar el GSD de V90 para utilizar dicho instrumento
<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/109737269>



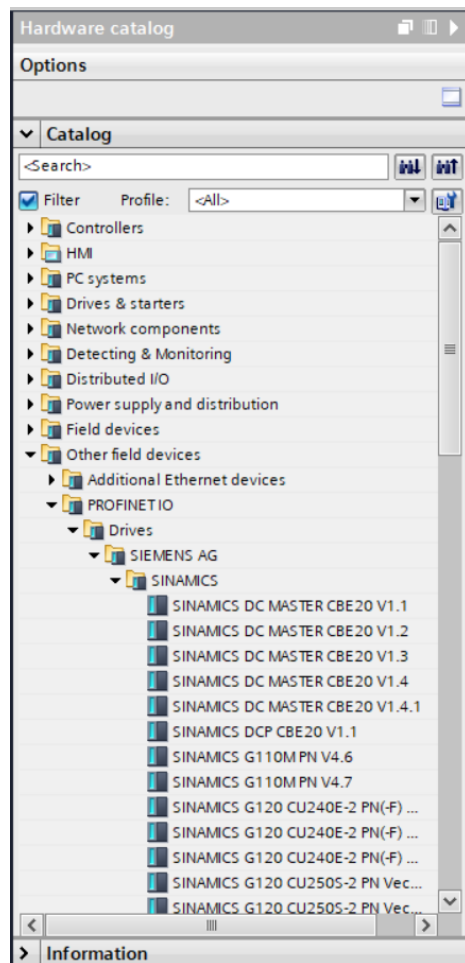
3. Seleccionar el GSD descargado e instalarlo



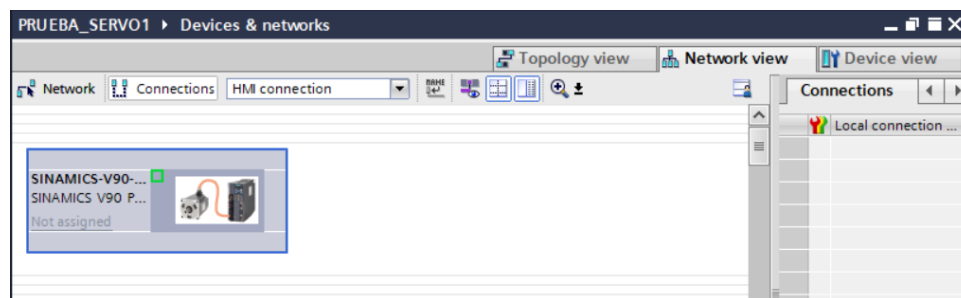
4. Presionar la opción "Devices and Networks"



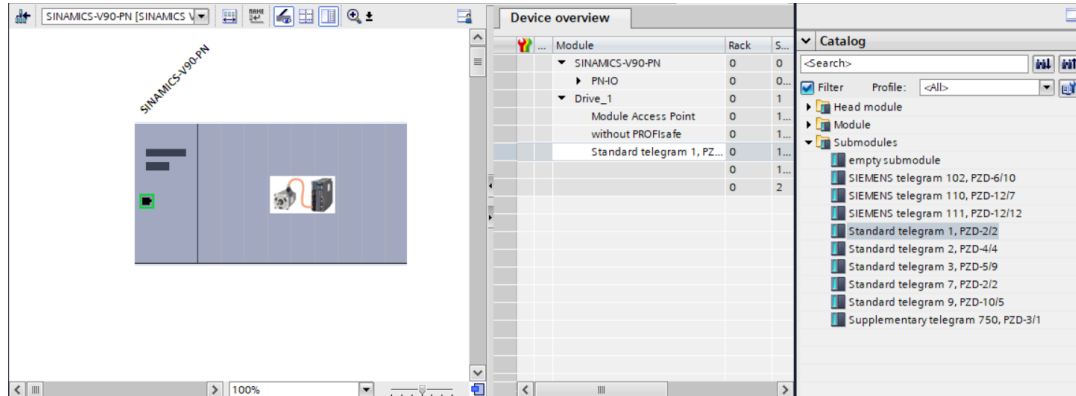
5. Buscar el modelo del driver



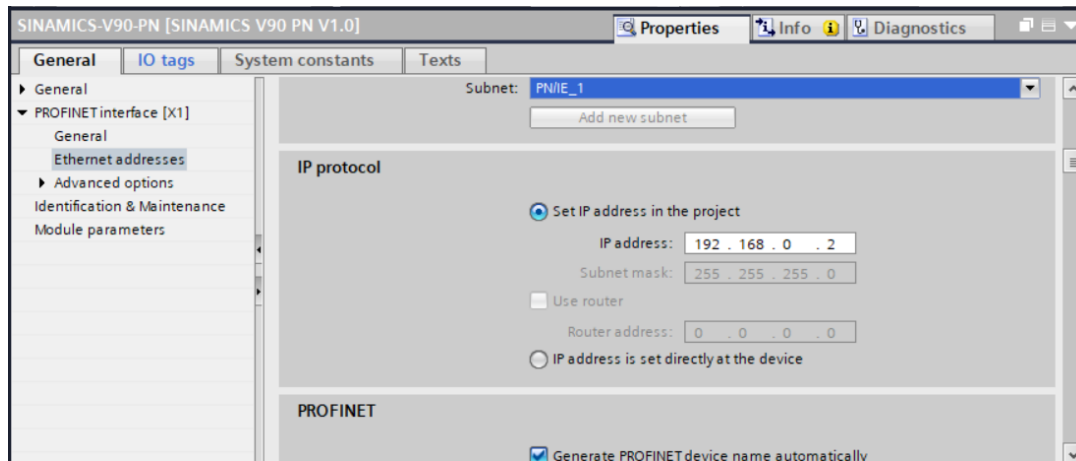
6. Seleccionar SINAMIC V90 y arrastrarlo a la Network view



7. Configurar la comunicación del telegrama en el dispositivo



8. Ahora desde la pestaña Propiedades, se puede ingresar la dirección Ethernet y el nombre del dispositivo

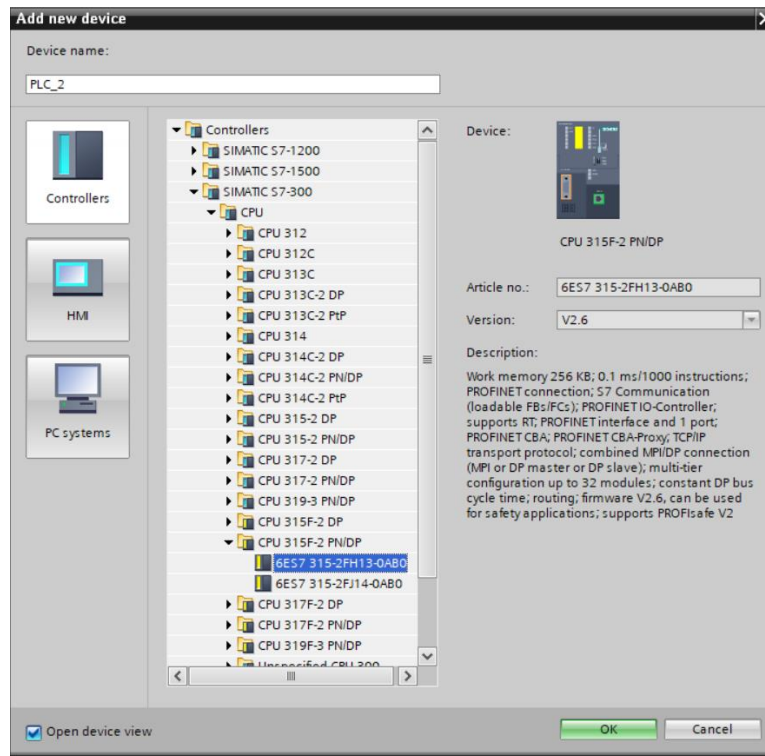


9. También puede configurar la dirección de E / S del telegrama de comunicación desde la pestaña Propiedades

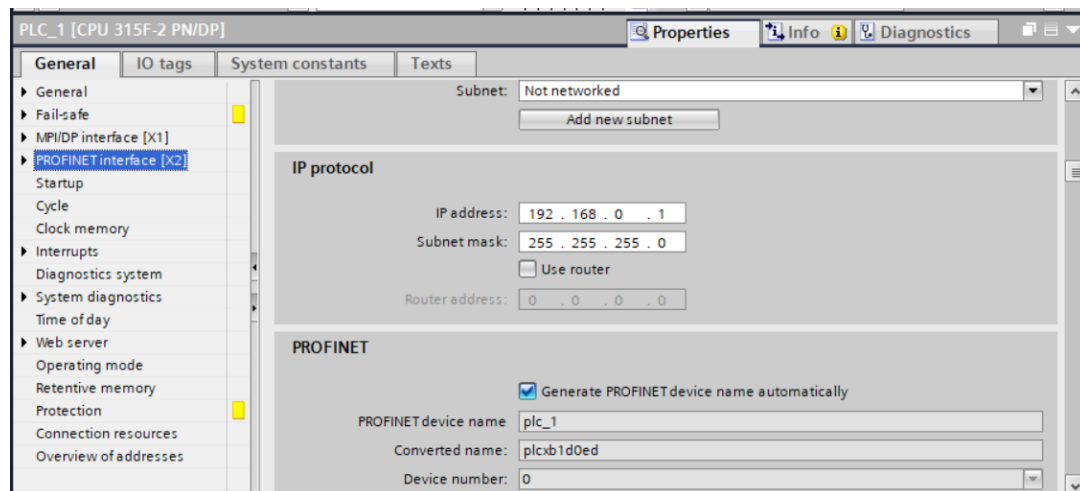
Configuración de CPU S7-300 en TIA Portal V14SP1 Professional

La configuración PROFINET del CPU SIMATIC S7-300 se puede configurar en el TIA Portal de la siguiente manera:

1. Agregar el módulo S7-300 con conexión PROFINET



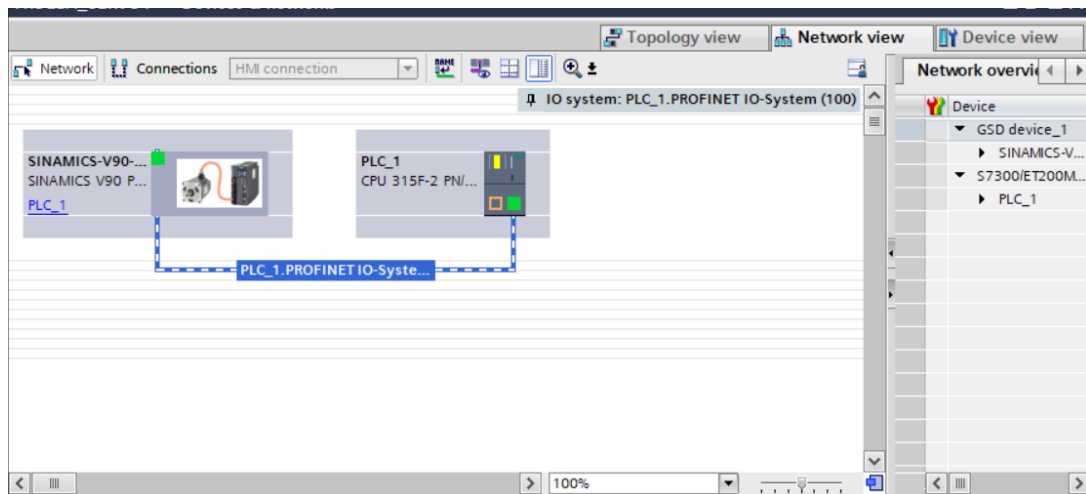
2. Haga doble clic en la CPU del PLC para ingresar las propiedades de la CPU en el device view



Conexión de SINAMICS V90 PN con CPU S7-300

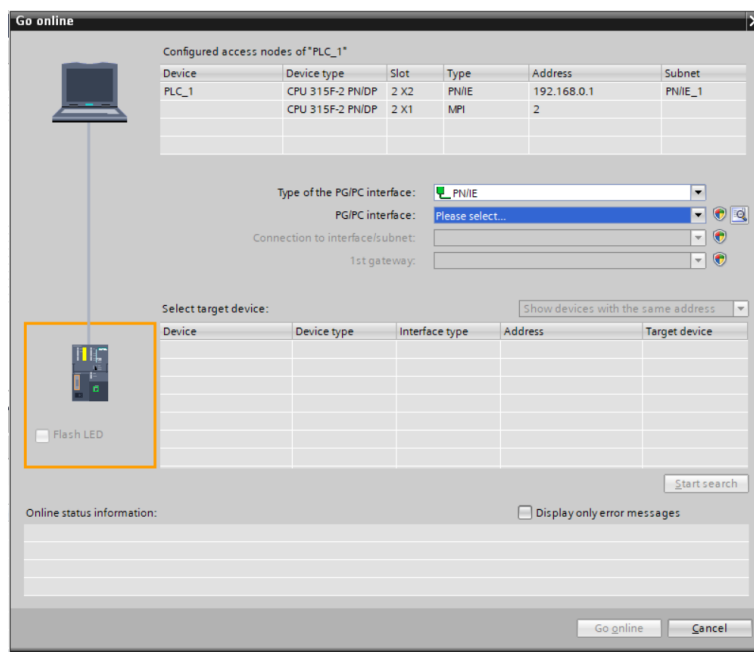
Después de las configuraciones del CPU SINAMICS V90 PN y S7-300, debe conectarse SINAMICS V90 PN a CPU S7-300 en la Network View

1. Clic Derecho en SINAMICS V90, asignar nuevo controlador IO, por lo que la conexión queda hecha de la siguiente forma.



Iniciar comunicación PROFINET

1. Habiendo hecho los pasos anteriores, ahora conéctese en línea para probar la comunicación PROFINET.



2. Por último, descargue las configuraciones en el controlador y dispositivo si la comunicación funciona.