

Capacitación en el uso, programación, configuración y aplicaciones de la banda transportadora flexible y PLC ubicados en el LIME 3

Dr. Raúl Dalí Cruz Morales

Curso DGAPA con agradecimiento al PAPIME PE104224

2025



- 1 Conceptos básicos de PLC.
- 2 Elementos, uso y funcionamiento de la banda flexible.
- 3 Reconocimiento de los componentes del tablero de control del PLC.
- 4 Vinculación entre el PLC y la computadora (software).
- 5 Reconocimiento de sus entradas y salidas físicas del PLC y su vínculo con la banda.
- 6 Programación básica tipo LADDER en el PLC y aplicaciones con la banda flexible.
- 7 Aplicaciones prácticas.



Forma de contacto:

- Cubículo 1, LIME 4
- correo: rdunamc4@gmail.com



Objetivo del curso

- Conocer los componentes del sistema de la banda flexible de transporte.
- Entender la configuración básica del sistema para poder manipularlo.
- Generar programas básicos de control de la banda flexible.
- Que cada participante pueda generar y replicar las prácticas presentadas para la banda flexible.



- Se usará el Software RSLogix 500.
- Solo se puede conectar una computadora a la vez al sistema.
- Se pretende que todos los asistentes puedan realizar un programa y aplicarlo en la banda flexible.
- Se pueden utilizar simuladores gratuitos como Cade Simu.
- Se agradece su asistencia al curso.



¿Qué es un PLC?

- Se define como, controlador lógico programable, el cual es un dispositivo electrónico diseñado para automatizar procesos industriales.
- Funciona como un pequeño computador especializado, capaz de recibir señales de entrada, desde dispositivos externos, procesar la información mediante un programa predefinido y emitir señales de salida para controlar actuadores o máquinas externas.



Surgimiento del PLC

- El primer PLC fue desarrollado en 1968 por la empresa Bedford Associates, bajo el nombre de Modicon (MODular Digital CONTroller). Fue diseñado para reemplazar los relés cableados en la industria automotriz, que eran difíciles de modificar y mantenían los tiempos de producción largos.
- Bedford Associates (Richard Morley) → 1977 Gould Electronics → 1996 Schneider Electric
- Ha evolucionado desde entonces, integrando mayor capacidad de procesamiento, comunicación en red y conectividad. Hasta llegar a sistemas SCADA e IIoT (Internet Industrial de las Cosas).



- La norma principal que regula la programación de los PLC es la IEC 61131-3, emitida por la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC).
- La norma especifica cinco lenguajes principales
 - Ladder, tipo escalera.
 - Instruction List, mnemónicos.
 - Function Block Diagram, Bloques de funciones.
 - Sequential Function Chart, Diagrama de flujo.
 - Structured Text, Lenguaje estructurado.



Tablero de control.



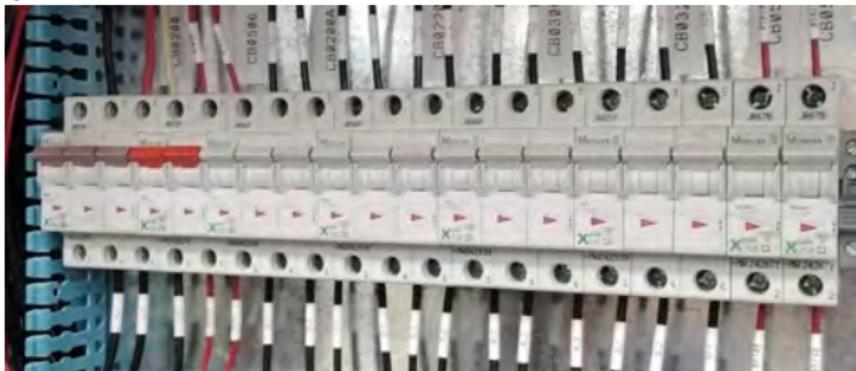
Elementos del tablero

- Alimentación.
- Transformador de control.



Elementos del tablero

- Interruptores.



- Relevadores.
- Regulador.



Elementos del tablero

- Guardamotores.
- Contactores.



- Variadores de frecuencia Yaskawa V1000 4 cuadrantes.



PLC a utilizar.

- MicroLogix 1200 6K de memoria flash.
- Diseñado por Allen-Bradley (Rockwell Automation).
- 24 señales de entrada 120 V AC.
- 16 señales de salida tipo relevador.
- Un módulo de expansión de entradas, 8 señales.
- Un módulo de expansión de salidas, 8 señales.



Elementos del tablero

- 4 bandas transportadoras marca Rexroth.



Elementos del tablero

- Elevador con banda transportadora.



- Tope neumático.



Elementos del tablero

- Sensores Inductivos.
- Marca IFM, etapa de salida AC/DC combinada, técnica de dos hilos.
- Rango de operación 5 mm, 20- 250 V, 100 mA.



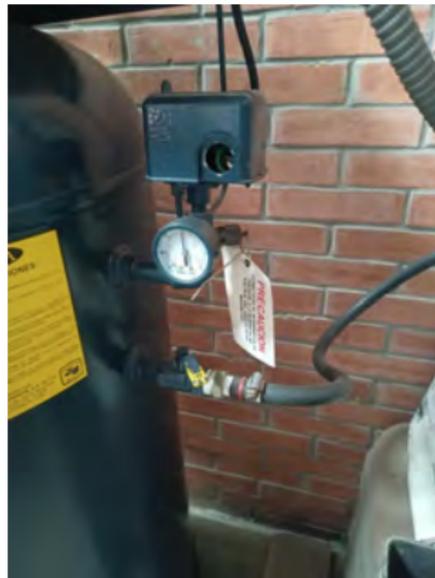
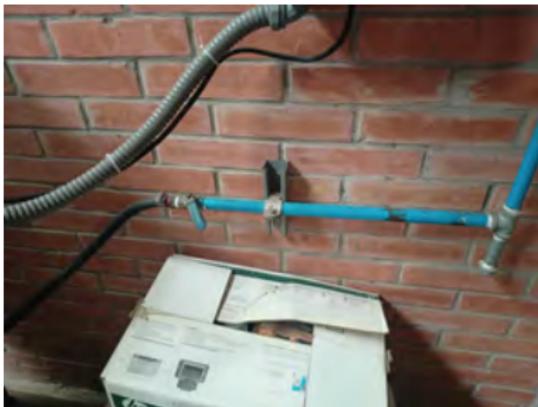
Compresor neumático

- Compresor y tanque marca ITSA.
- Modelo I-7228-HV, Cabezal modelo I-700, 2 cilindros, 2 etapas, presión máxima de descarga 175 psi.
- Motor trifásico 220/440v 5 Hp., cap. tanque de 80 gal (302 L).



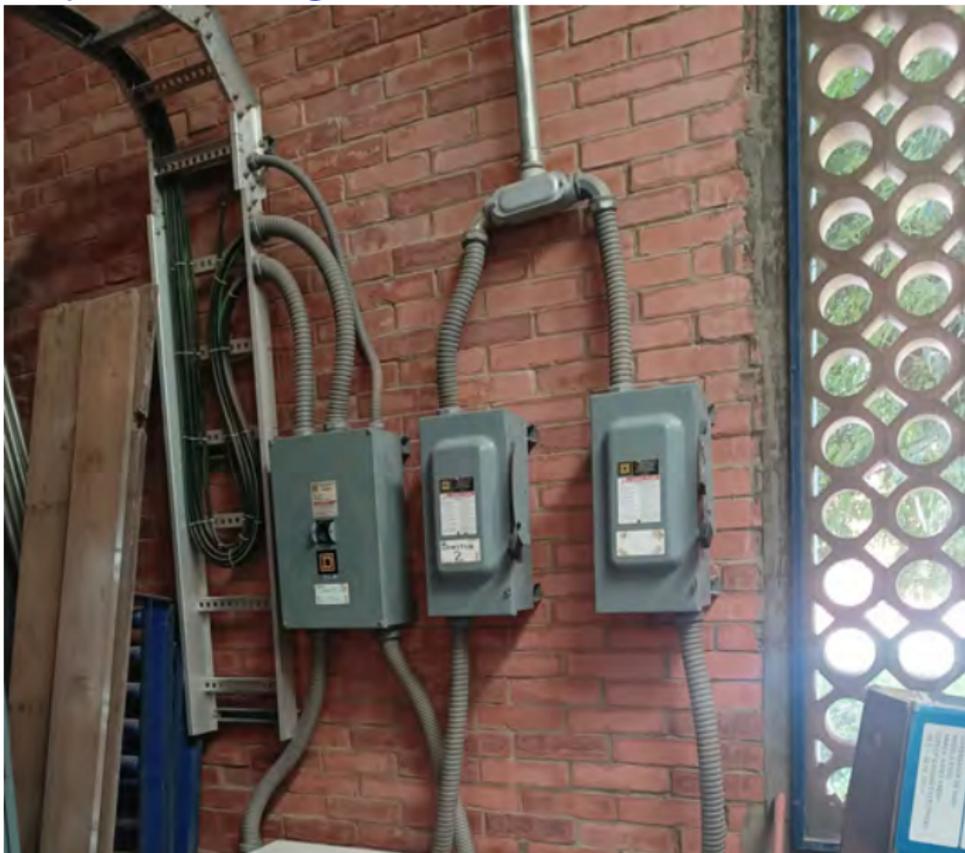
Compresor neumático

- Llaves de paso.



Interruptor General

- Interruptor eléctrico general.



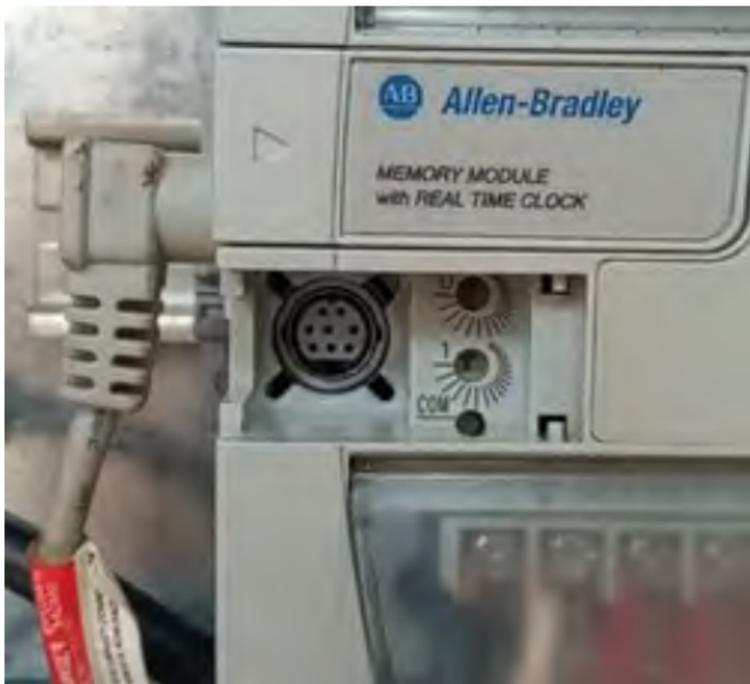
- Se utiliza el software de Rockwell Automation.
- RSLogix 500 (RSLogix, 500, 5000, Studio 5000).
- RSLinx (Classic y Enterprise, FactoryTalk).



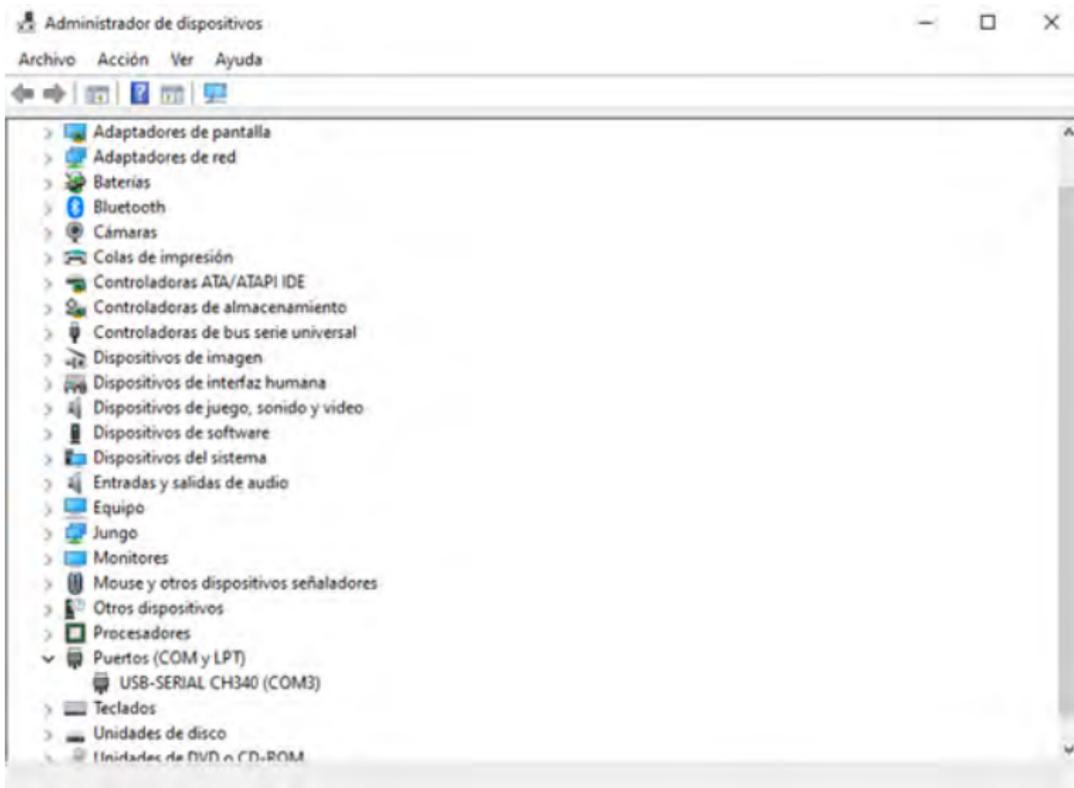
Rockwell Automation



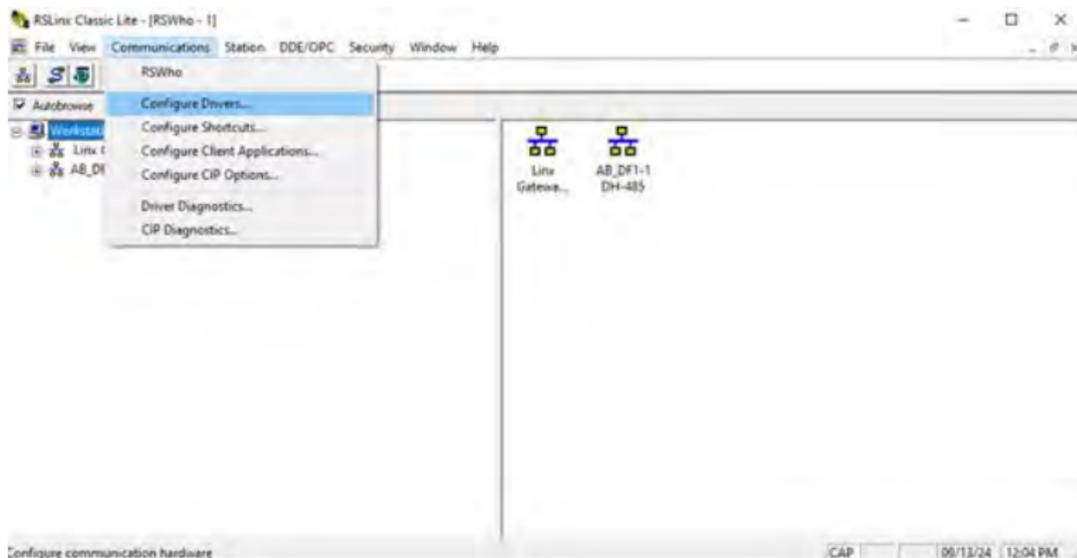
- 1.- Conectar el cable al PLC y a la computadora.



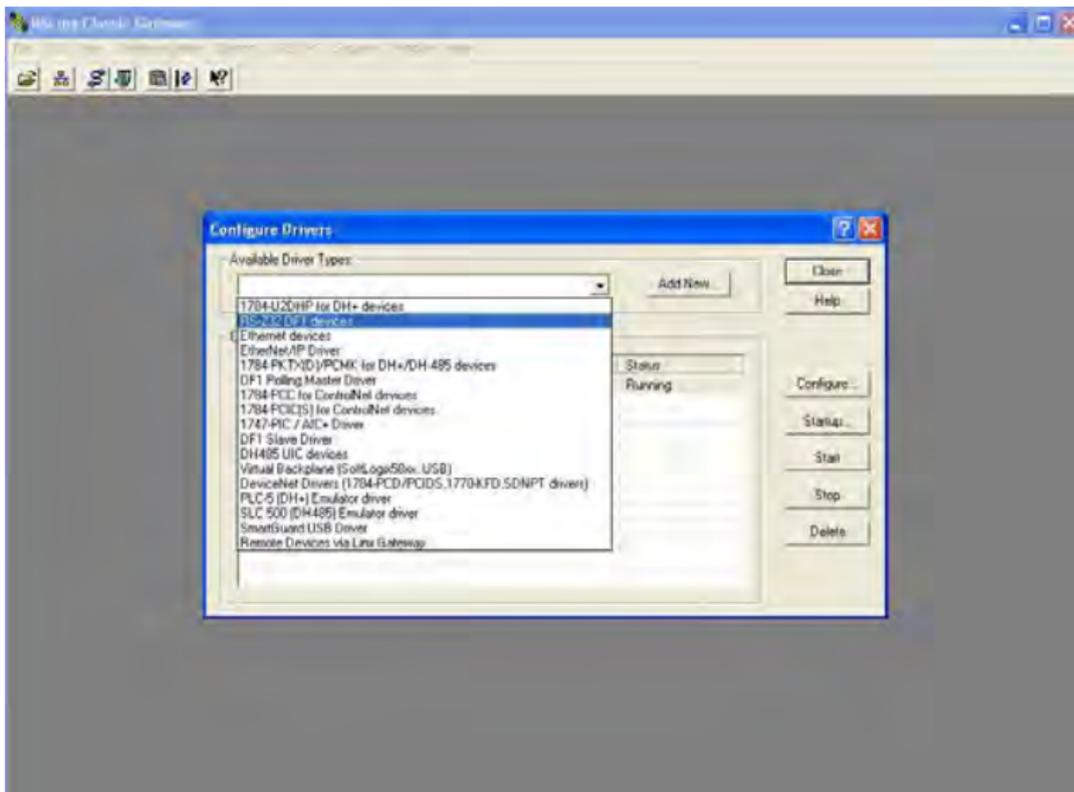
- 2.- Buscar el puerto de conexión al que se vinculo el PLC.



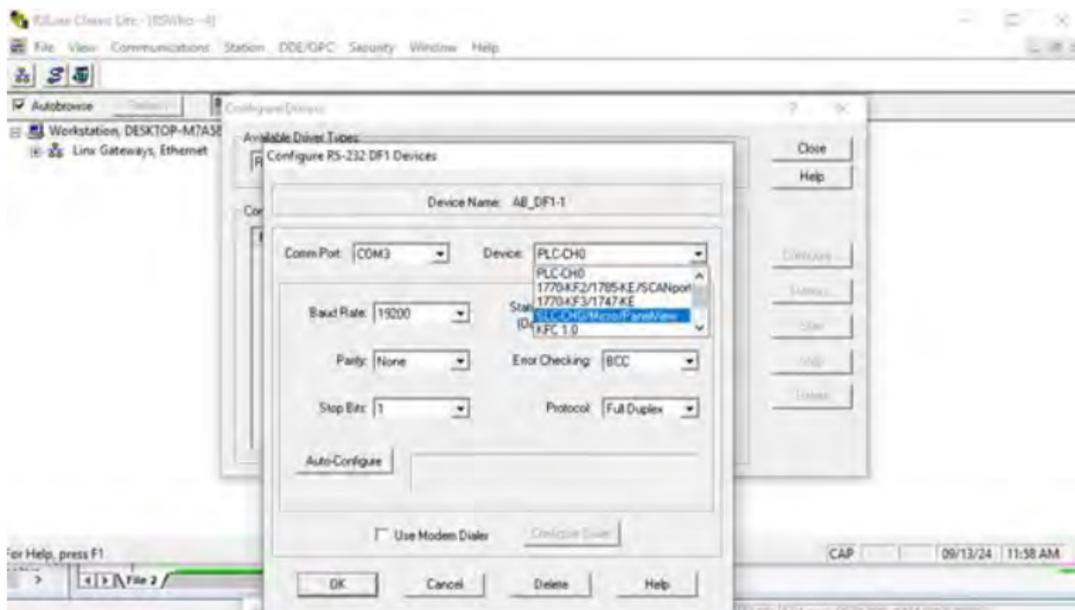
- 3.- Abrir el software RSLinx.
- Configurar el PLC, ir a *Communications*, submenú *Configure Drivers*.



- 4.- Elegir la conexión RS-232.



- 5.- Dar click en *Configure* . Poner el número de puerto, Micro y configurar automáticamente.

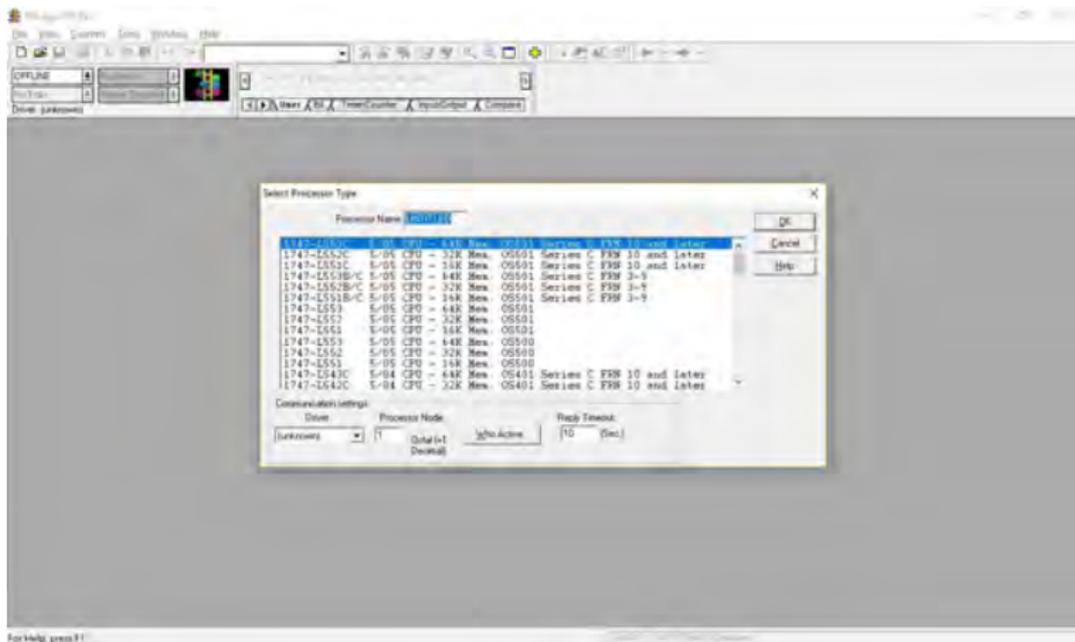


- NOTA: NO CERRAR EL PROGRAMA.**

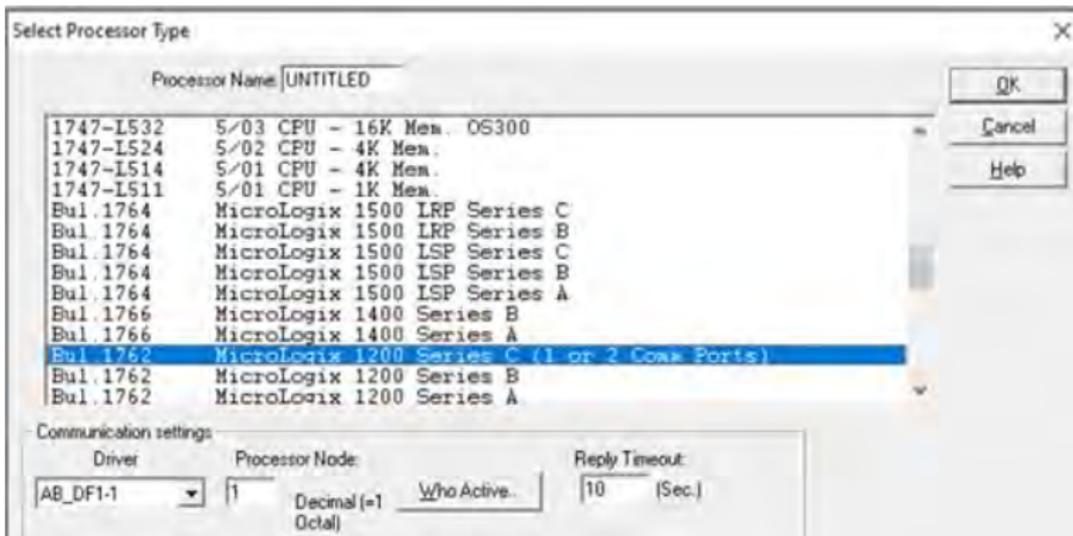


Conexión al PLC

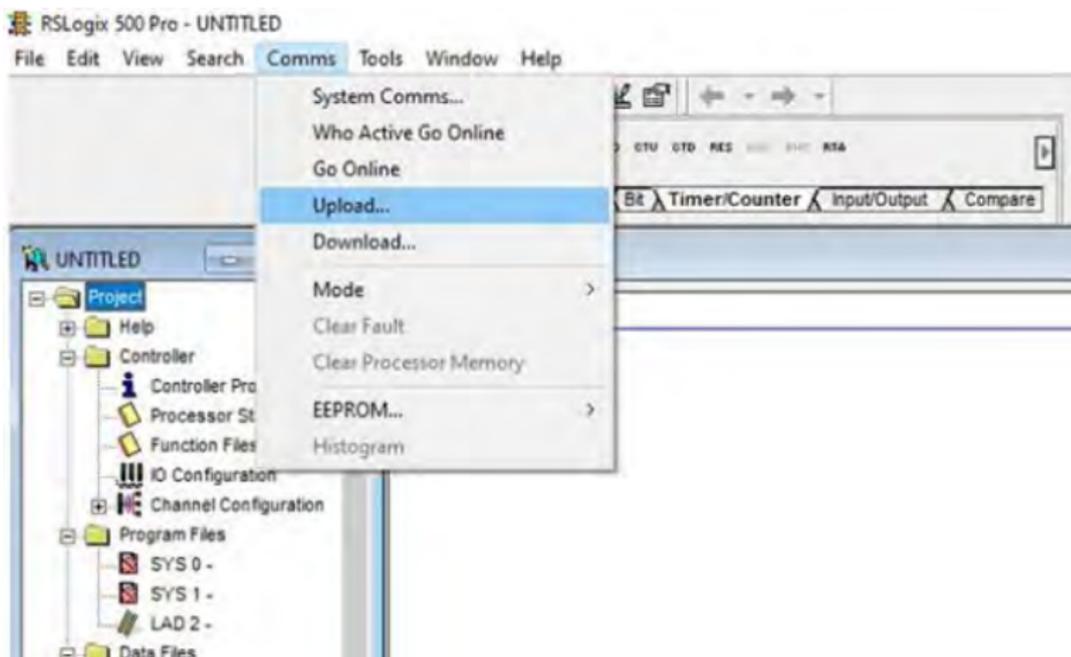
- 6.- Abrir el software RSLogix 500.
- 7.- Ir a *File*, selecciones *New* y configurar el PLC a utilizar.



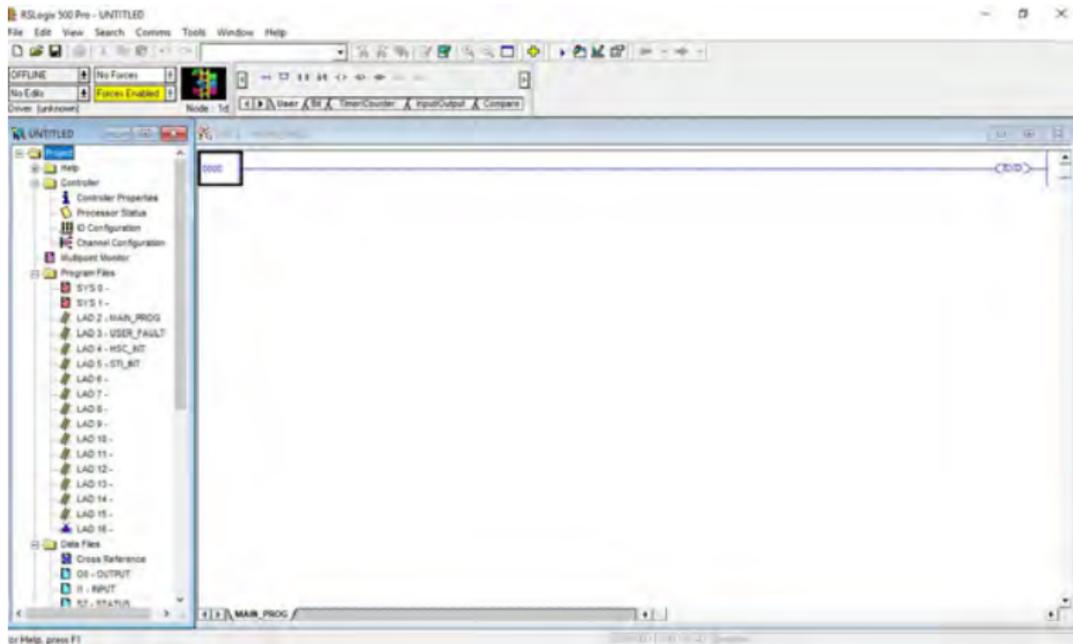
- 8.- Adicionalmente configurar los módulos adicionales.



- Nota: Antes de iniciar a programar, se recomienda hacer un respaldo de lo que esté en el PLC.



- Principales características del programa.





- *Entradas:* Botones, interruptores, sensores, limit switch, etc.
- *Salidas:* Relevadores, Electroválvulas, Contactores.



Programación del PLC

- *Entradas*: Botones, interruptores, sensores, limit switch, etc.
- Se definen como I0:0,1,2...,23.
- I:Input, 0 del módulo principal o módulos adicionales.



Programación del PLC

- *Salidas*: Relevadores, Luces, Alarma, Electroválvulas, Contactores.
- Se definen como O0:0,1,2...,15.
- O:Out put, 0 del módulo principal o módulos adicionales.



- Principales características del programa.



- Tipo *User*.



- Principales características del programa.



- Tipo *User*.
- Nueva línea, línea paralela.
- Contacto abierto.
- Contacto cerrado.
- Bobina.
- Bobina *latch* y *unlatch*.



- Principales características del programa.



- Tipo *Bit*.



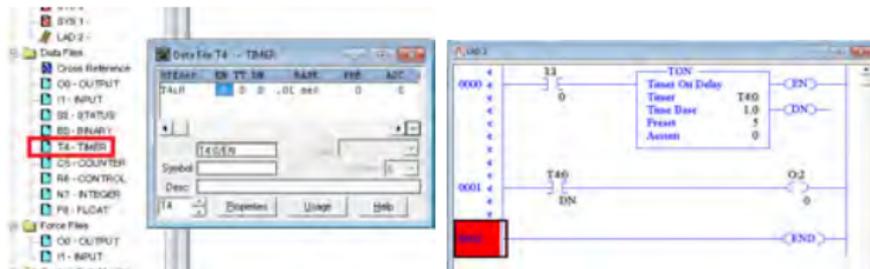
- Principales características del programa.



- Tipo *Bit*.
- Similar al anterior pero todo es virtual.
- Nueva línea, línea paralela.
- Contacto abierto.
- Contacto cerrado.
- Bobina.
- Bobina *latch* y *unlatch*.



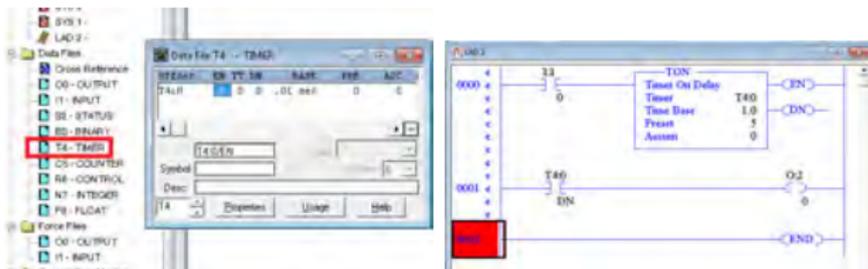
- Timers.



- EN: Enable.
- TT: Timer Timing.
- DN: Done.
- PRE: Preset.
- ACC: Accumulated.
- Rango: 0.001, 0.01, 1 entre 0-3276.



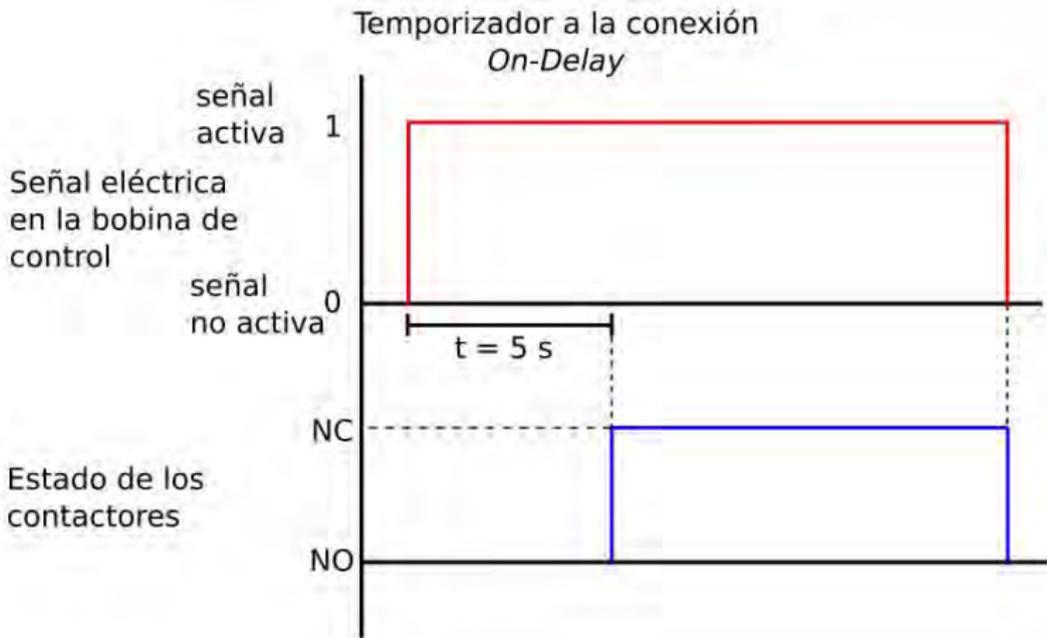
- Tipos de temporizadores.



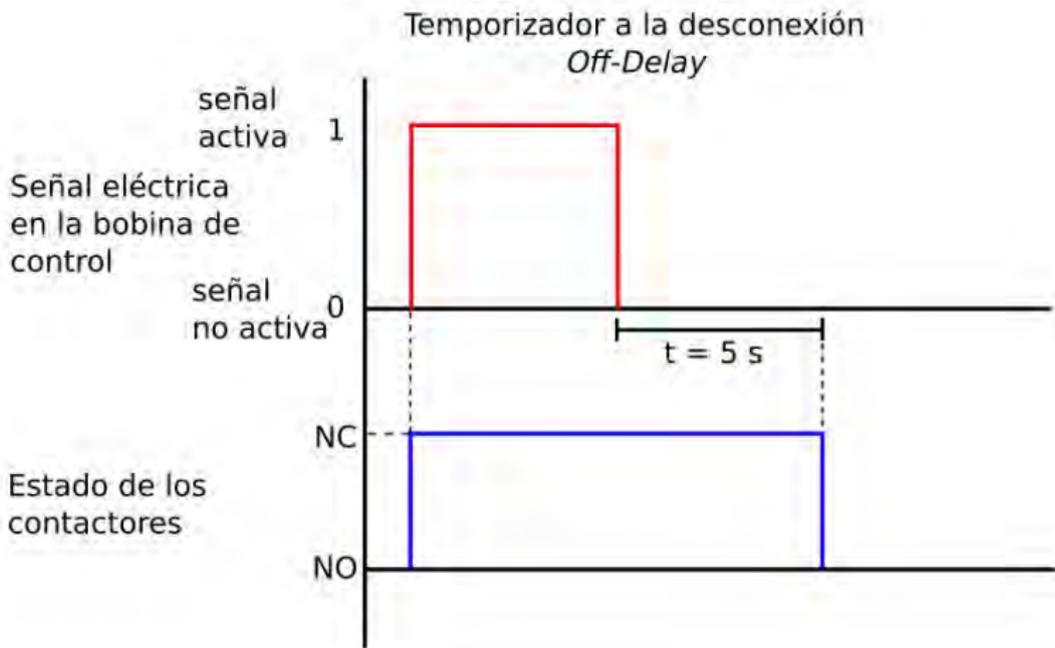
- TON: Timer ON Delay.
- TOFF: Timer OFF Delay.



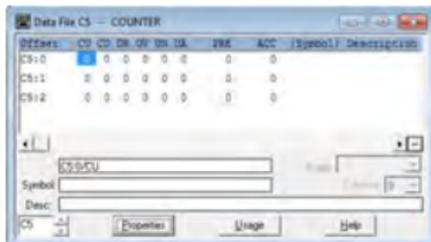
- TON: Timer ON Delay.



- TOFF: Timer OFF Delay.



- Counters.



- CU: Counter Up.
- CD: Counter Down.
- DN: Done.
- OV: Overflow ± 32768 .
- UN: Underflow.
- UA: Update Accumulator.
- PRE: Preset.
- ACC: Accumulated.



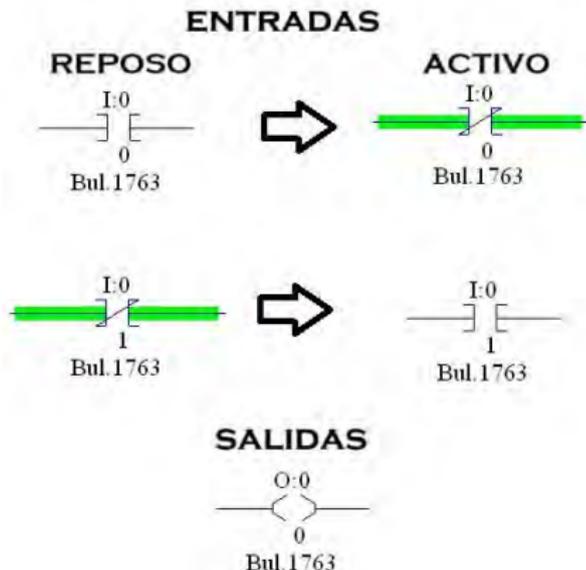
- Tipos de contadores.



- CTU: Counter Up.
- CTD: Counter Down.



Programación en LADDER (Diagrama de escalera).



Programación del PLC

Entradas y Salidas del tablero de control.

ENTRADAS		SALIDAS	
# I PLC	FÍSICA	# O PLC	FÍSICA
0	Switch	0	Lámpara verde
1	Reset	1	Lámpara roja
2	Paro de Emergencia	2	Alarma sonora
11	Sensor 1 de banda 1	3	Motor Banda 1
12	Sensor 2 de banda 2	4	Motor banda elevador 1
13	Sensor 2 de banda 3	5	Motor banda elevador 2
14	Sensor 2 de banda 4	6	Motor banda 2
15	Sensor 1 de banda 2	7	Motor banda 3
16	Sensor 1 de banda 3	8	Motor banda elevador 3
17	Sensor 1 de banda 4	9	Motor banda elevador 4
18	Sensor 3 de banda 4	10	Motor banda 4
		11	Electroválvula tope banda 1
		12	Electroválvula tope banda 2
		13	Electroválvula tope banda 3
		14	Electroválvula tope banda 4
		15	Electroválvula elevador banda 1
		# 2 AUX	
		0	Electroválvula elevador banda 2
		1	Electroválvula elevador banda 3
		2	Electroválvula elevador banda 4



Reglas de programación en LADDER (Diagrama de escalera):

- Todas las entradas al sistema PLC entran en el lado izquierdo y todas las salidas de lado derecho.
- Cada peldaño de nuestras escaleras debe terminar con una salida.
- No se debe conectar salidas (bobinas) en paralelo.
- Todo el diagrama que dibujemos es en estado desenergizado (entradas y salidas).
- Se conecta de izquierda a derecha y de arriba para abajo.
- Nombrar (vincular) cada entrada y salida.



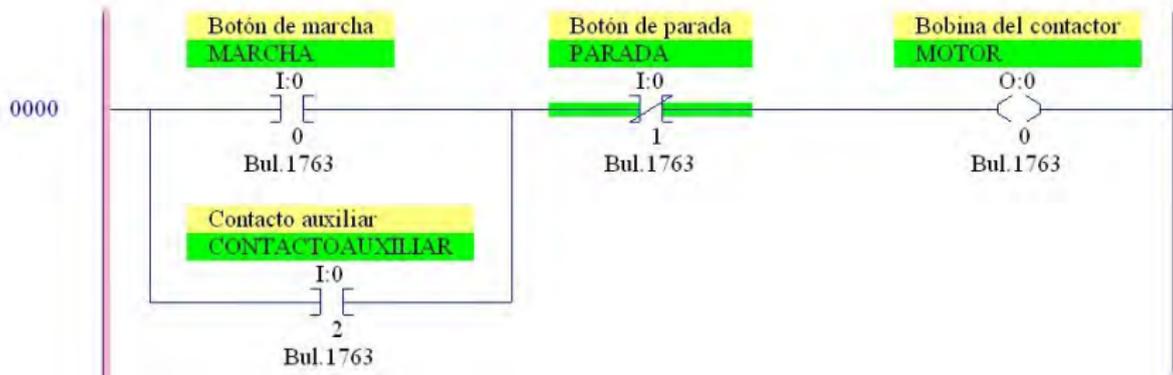
Consejos:

- Antes de iniciar el programa, identifique cuales son sus entradas y salidas.
- Nombre cada entrada y salida con una etiqueta que sea fácil de recordar.
- Recuerde que se programa en estado OFF es decir cuando todo está inactivo.
- No repita salidas, utilice los bits (marcas o memorias).



Programación en LADDER (Diagrama de escalera).

EJEMPLO DE UN DIAGRAMA DE ESCALERA



Ejercicio 1. Realice el programa para que la banda haga lo siguiente:

- Al girar el interruptor a automático, la banda 1 debe iniciar el movimiento, y el tope neumático debe bajar.
- Cuando el sensor 1 de la banda 1 detecte movimiento debe detener la banda 1 y el tope neumático debe subir.



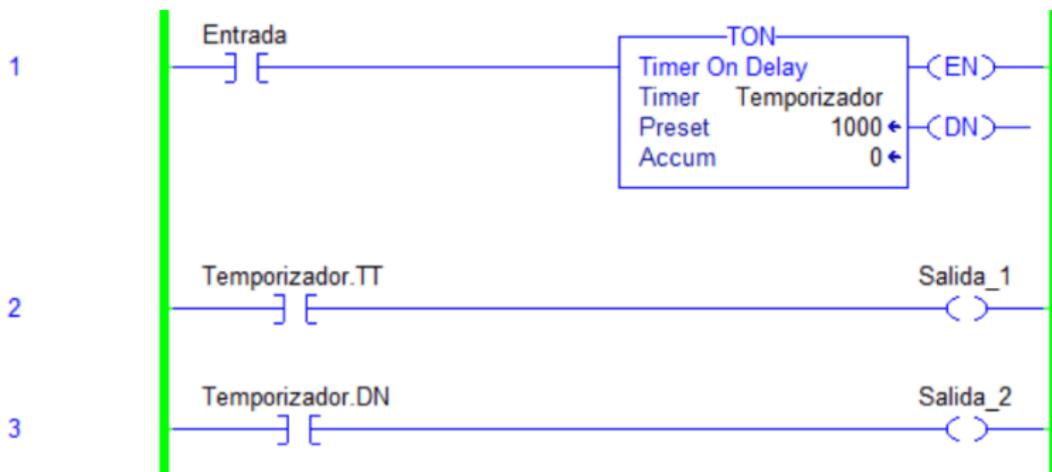
Ejercicio 2. Realice el programa para que la banda haga lo siguiente:

- Al girar el interruptor a automático, la banda 1 debe iniciar el movimiento, y el tope neumático debe bajar.
- Cuando el sensor 1 de la banda 1 detecte movimiento debe activar el motor de la banda 3 y elevar el tope neumático de la banda 1.
- El sensor 1 de la banda 3 debe bajar el tope neumático de la banda 1 y dejar pasar el siguiente pallet.



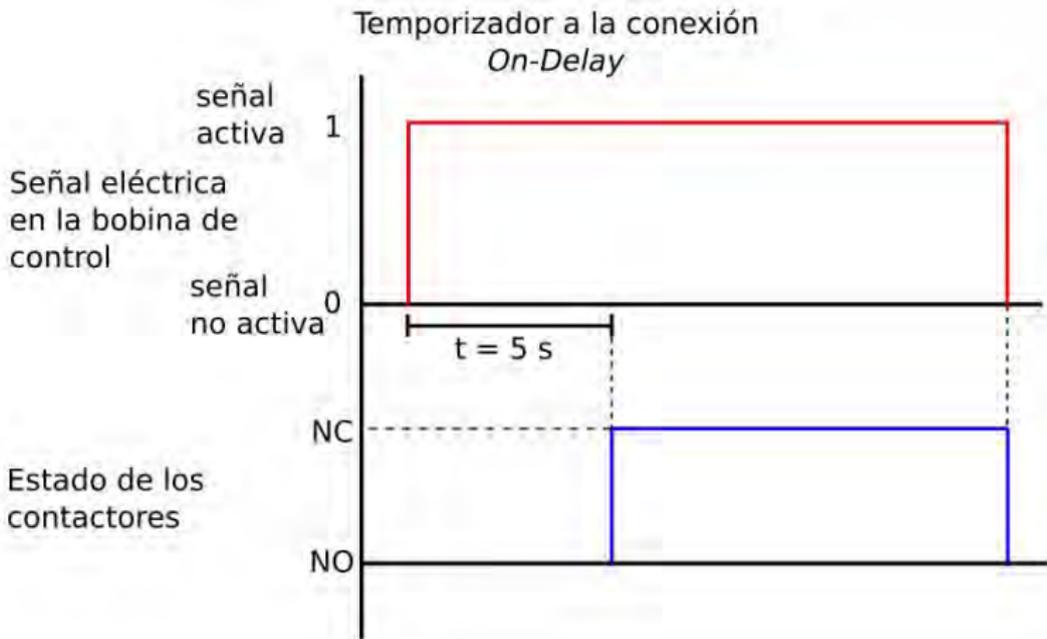
Ejemplo con temporizadores.

- TON: Timer ON Delay.



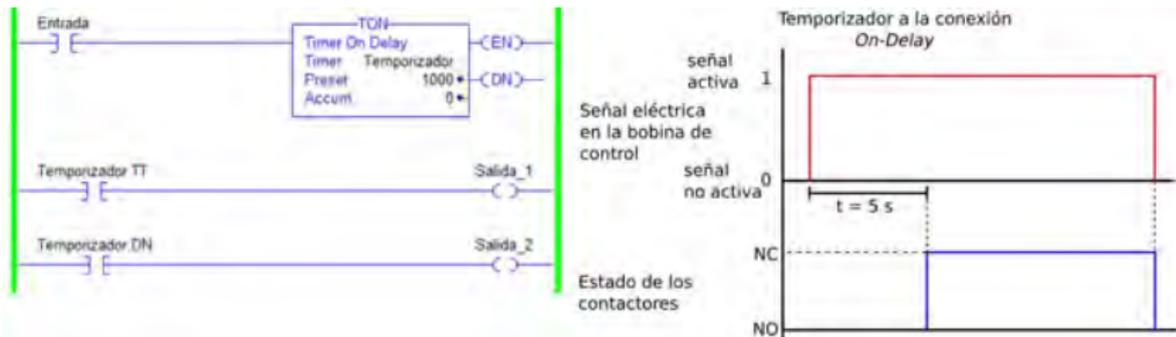
Ejemplo con temporizadores.

- TON: Timer ON Delay.



Ejemplo con temporizadores.

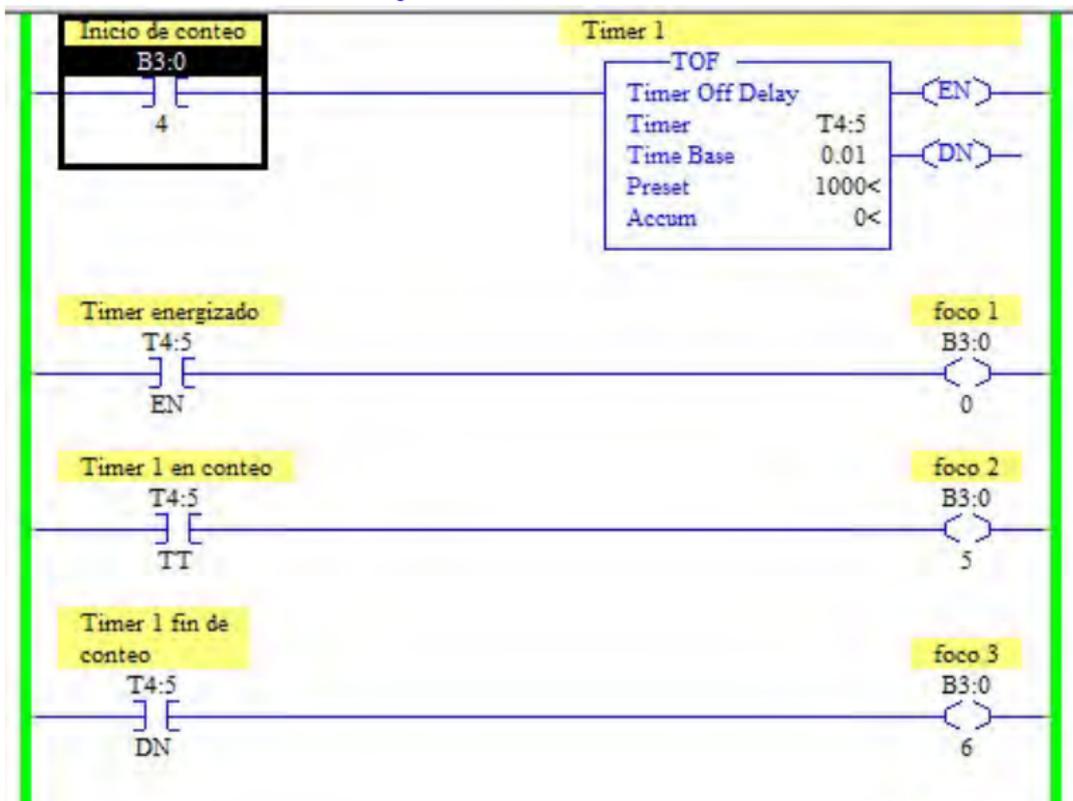
- TON: Timer ON Delay.



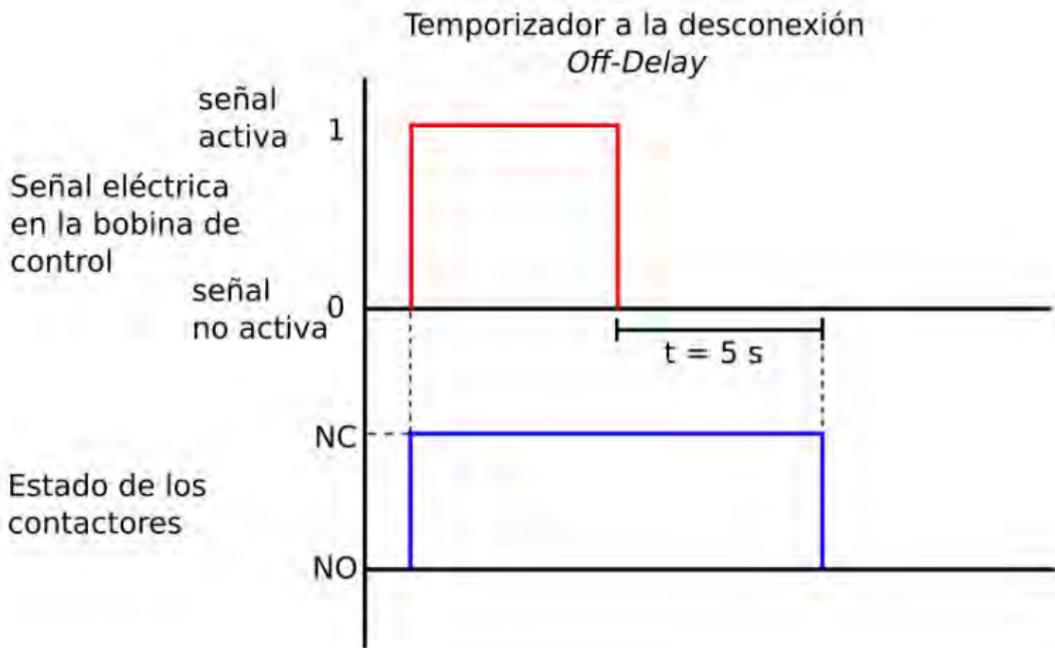
Programación del PLC

Ejemplo con temporizadores.

- TOF: Timer OFF Delay.

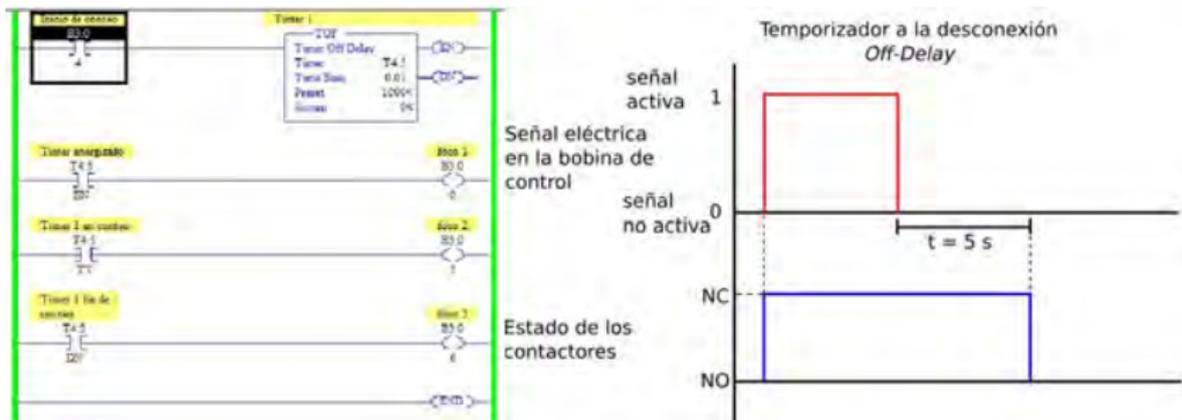


- TOFF: Timer OFF Delay.



Ejemplo con temporizadores.

- TOF: Timer OFF Delay.



Ejercicio 3. Diseñe el programa para que la banda realice lo siguiente:

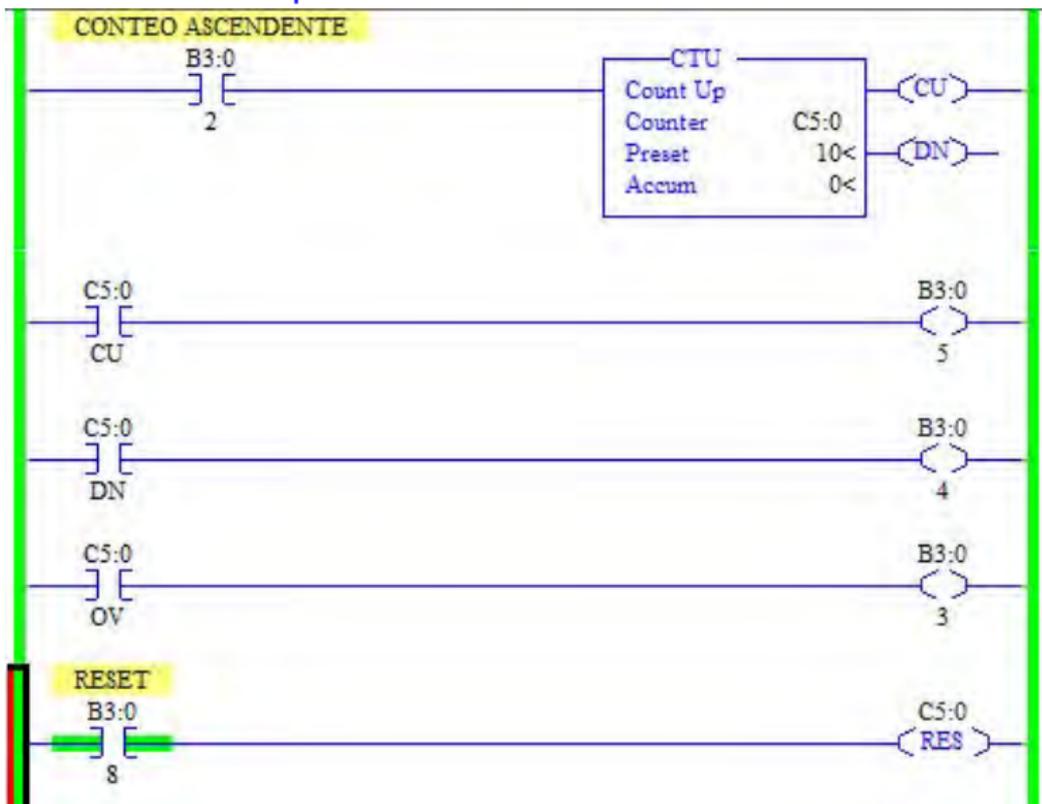
- Al girar el interruptor a automático, la banda 1 (MB1) se activa, y el tope neumático (TNB1) debe bajar.
- Cuando el sensor 1 de la banda 1 (S1B1) detecte movimiento debe activar el motor de la banda 2 (MB2), activar el tope (TNB1), el elevador de la banda 1 y su banda (EB1, BEB1) para mover el pallet hacia la banda 2.
- El sensor 1 de la banda 2 (S1B2) debe bajar el elevador 1 y su banda (EB1, BEB1) y desactivar los topes neumáticos de las bandas 1 y 2 (TNB1, TNB2).
- El sensor 2 de la banda 2 (S2B2) debe activar el elevador 2 y su banda (EB2, BEB2).
- Después de 7 segundos, se debe desactivar el elevador 2 y su banda (EB2, BEB2).



Programación del PLC

Ejemplo con contadores.

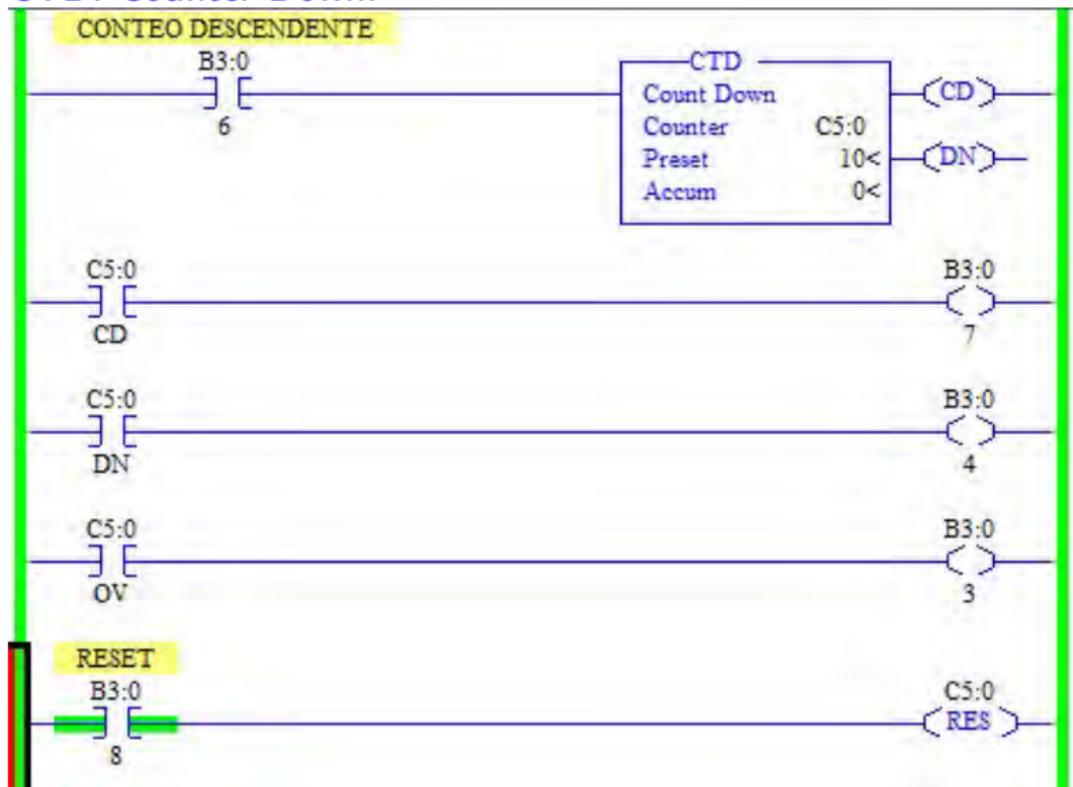
- CTU: Counter Up.



Programación del PLC

Ejemplo con contadores.

- CTD: Counter Down.



Ejercicio 4. Realice el programa para que la banda haga lo siguiente:

- Al girar el interruptor a automático, la banda 1 (MB1) debe iniciar el movimiento, y el tope neumático 1 (TNB1) debe bajar.
- Cuando el sensor 1 de la banda 1 (S1B1) detecte movimiento debe activar el motor de la banda 2 y banda 3 (MB2, MB3) y subir el tope neumático 1 (TNB1).
- (S1B1) Debe pasar un pallet hacia la banda 3, pero el segundo pallet debe ir hacia la banda 2 y así sucesivamente.
- El sensor 1 de la banda 2 (S1B2) debe bajar el elevador y detener la banda del elevador (EB1, BEB1), bajar el tope neumático de la banda 1 y banda 2 (TNB1, TNB2), además de reiniciar el contador (RESC1).
- El sensor 1 de la banda 3 (S1B3) debe bajar el tope neumático de la banda 1 y banda 3 (TNB1, TNB3)
- El sensor 2 de la banda 2 (S2B2) debe activar el elevador y su banda (EB2, BEB2) y elevar el tope neumático de la banda 2 (TNB2)



Ejercicio 4.

- Después de 7 segundos, se debe desactivar el tope, elevador y su banda (TNB2, EB2, BEB2) de la banda 2.
- El sensor 2 de la banda 3 (S2B3) debe activar la banda 4 (MB4), subir el tope de la banda 3 (TNB3), el elevador y activar su banda (EB3, BEB3).
- El sensor 1 de la banda 4 (S1B4) debe bajar los topes de la banda 3 y 4 (TNB3, TNB4), bajar el elevador y detener la banda del elevador (EB3, BEB3).
- El sensor 2 de la banda 4 (S2B4) debe subir el tope (TNB4) y el elevador de la banda 4 (EB4, BEB4).
- Después de 7 segundos debe bajar el tope y el elevador de la banda 4 debe bajar y detenerse (EB4, BEB4).

