



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

CONFIGURACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE UNA COMUNICACIÓN MODBUS RTU ENTRE PLCs S7 1200 EMPLEANDO LOS MÓDULOS CM 1241-RS485 PARA PRÁCTICAS DE REDES INDUSTRIALES

Latacunga, Agosto 2015

JUSTIFICACION

- Los estudiantes podrán adquirir conocimientos prácticos y teóricos.
- Brindar una educación de calidad.
- Se realizará una comunicación Modbus RTU por medio de un maestro y un esclavo

ALCANCE

- Prácticas del protocolo Modbus.
- Permitirá al estudiante obtener mayor experiencia en el campo práctico.

COMUNICACIÓN SERIAL

Es un protocolo común para comunicación entre dispositivos que puede ser utilizada para adquisición de datos si se usa en conjunto con un dispositivo remoto de muestreo.

En una interface serial los bits de datos son enviados de modo secuencial a través de un canal de comunicación.

RS 232

Es un conector hallado en las PC

Esta limitado a comunicación de punto a punto

La distancia es de 50 pies

RS 422

Es un conector serial utilizado en la PC Apple usa señales eléctricas diferenciales

Es inmune al ruido

Puede lograr mayores distancias que el RS232

Utiliza dos líneas para transmitir y recibir

RS485

Incrementa el numero de dispositivos que se pueden conectar hasta 32

La gran inmunidad al ruido

Distancias hasta 4000 pies

MODBUS

Es un protocolo de comunicación serie de nivel 2 utilizado en entornos industriales

Permite el control de una red de dispositivos

MODBUS RTU

Es un protocolo serie abierto (RS-232 o RS-485) basado en una arquitectura maestro/esclavo o cliente/servidor. El protocolo interconecta los equipos de campo, como son los sensores, los actuadores y los controladores y se usa ampliamente en la automatización de procesos y fabricación.

PLC S7 1200

El controlador lógico programable ofrece la flexibilidad y capacidad de controlar una gran variedad de dispositivos para distintas tareas de automatización.

La CPU incorpora un microprocesador

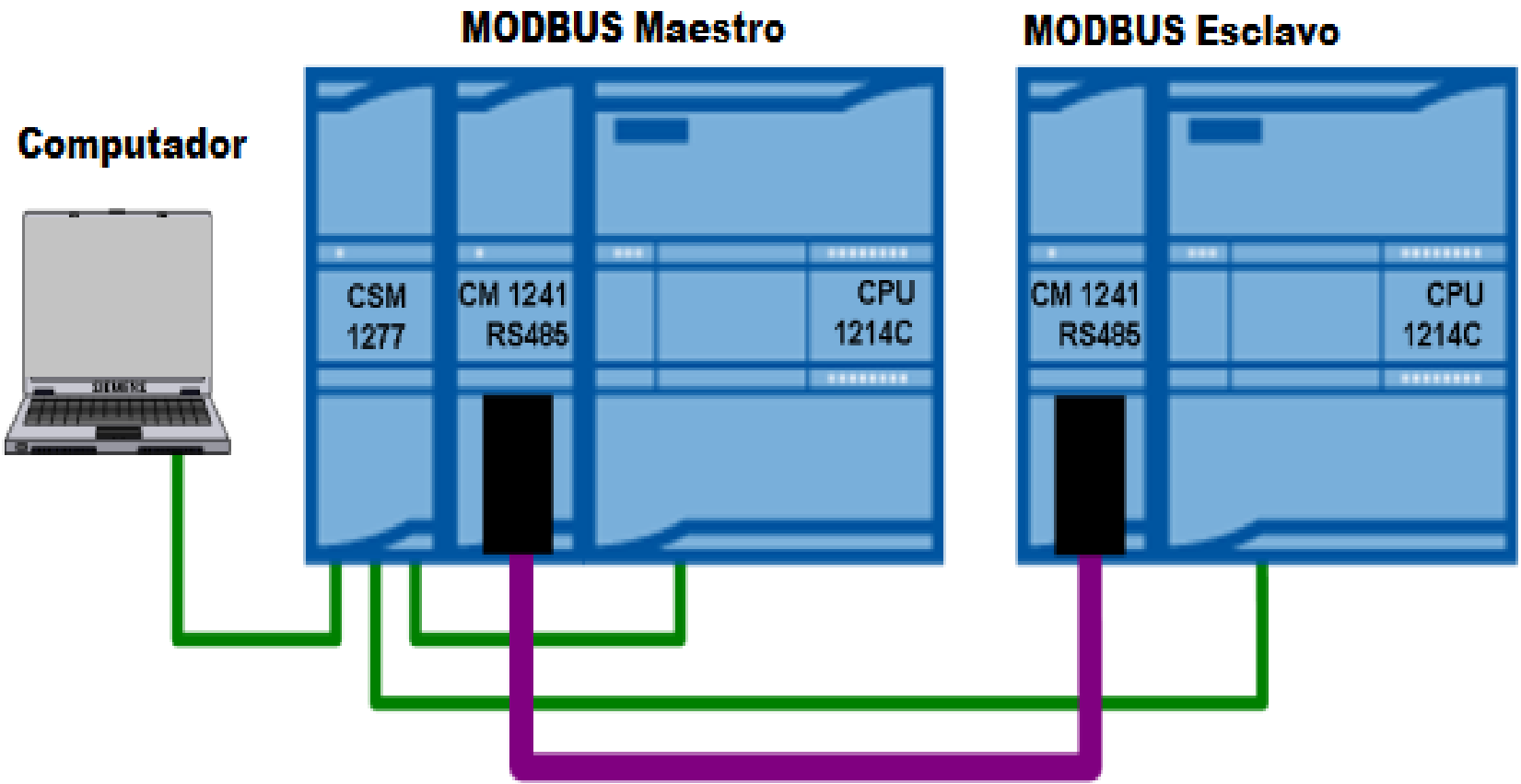
Una fuente de alimentación integrada

Circuito de entradas y salidas

PARTES DEL PLC



COMUNICACIÓN MODBUS RTU ENTRE PLCs S7 1200



CONFIGURACION DE LA COMUNICACIÓN TIA PORTAL V12

Abrir tia Portal V12

Crear un nuevo proyecto con el nombre de modbus

Agregar el PLC con el nombre de maestro


Agregar dispositivo

Controladores

HMI

Sistemas PC

- Controladores
 - SIMATIC S7-1200
 - CPU
 - CPU 1211C AC/DC/Rly
 - CPU 1211C DC/DC/DC
 - CPU 1211C DC/DC/Rly
 - CPU 1212C AC/DC/Rly
 - CPU 1212C DC/DC/DC
 - CPU 1212C DC/DC/Rly
 - CPU 1214C AC/DC/Rly
 - CPU 1214C DC/DC/DC
 - CPU 1214C DC/DC/Rly
 - 6ES7 214-1HE30-0XB0
 - 6ES7 214-1HG31-0XB0
 - CPU 1215C AC/DC/Rly
 - CPU 1215C DC/DC/DC
 - CPU 1215C DC/DC/Rly
 - CPU 1200 sin especificar
 - SIMATIC S7-1500
 - SIMATIC S7-300
 - SIMATIC S7-400
 - SIMATIC ET 200 CPU

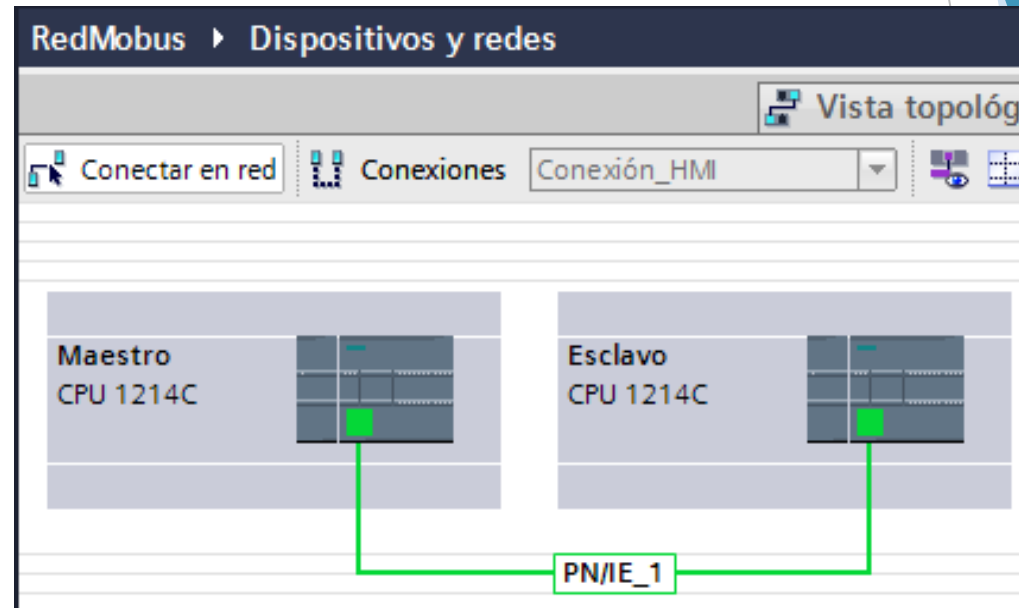
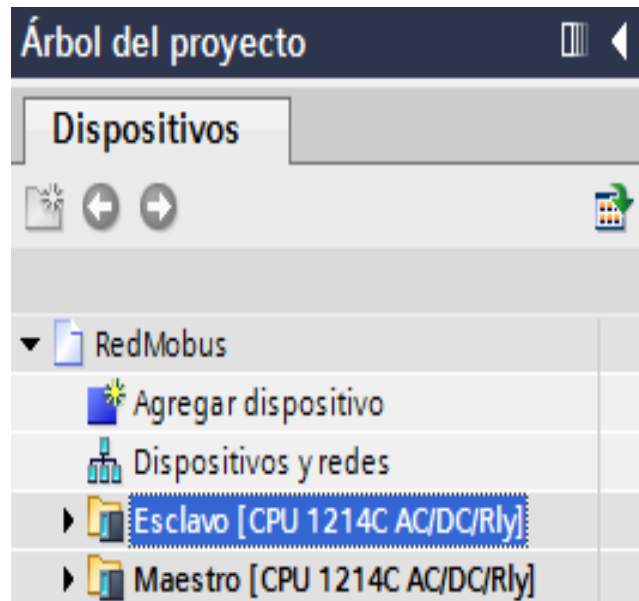
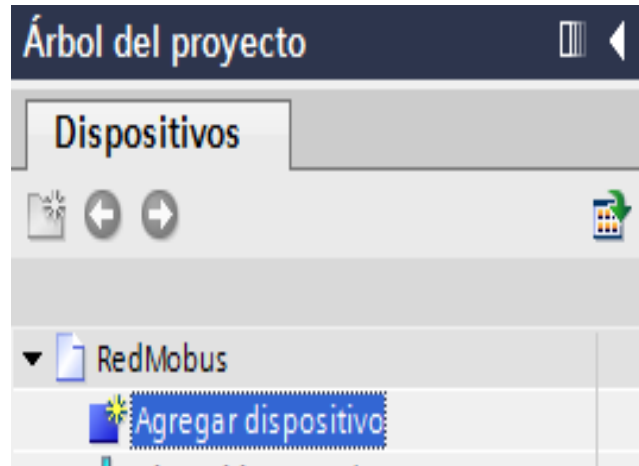
Dispositivo: 
CPU 1214C DC/DC/Rly

Referencia: 6ES7 214-1HE30-0XB0

Versión: V2.2

Descripción:
Memoria de trabajo 50KB; fuente de alimentación 24V DC con DI14 x 24V DC SINK/SOURCE, DQ10 x relé y AI2 integradas; 6 contadores rápidos y 2 salidas de impulso integradas; Signal Board amplía I/O integradas; hasta 3 módulos de comunicación para comunicación serie; hasta 8 módulos de señales para ampliación I/O; 0,1ms/1000 instrucciones; conexión PROFINET para programación, HMI y comunicación PLC-PLC

AGREGAR OTRO PLC CON LAS MISMAS CARACTERISTICAS



Conexión profinet entre PLCs

DIRECCION ETHERNET

Direcciones Ethernet

Interfaz conectada en red con

Subred:

Protocolo IP

Ajustar dirección IP en el proyecto

Dirección IP:

Másc. subred:

Direcciones Ethernet

Interfaz conectada en red con

Subred:

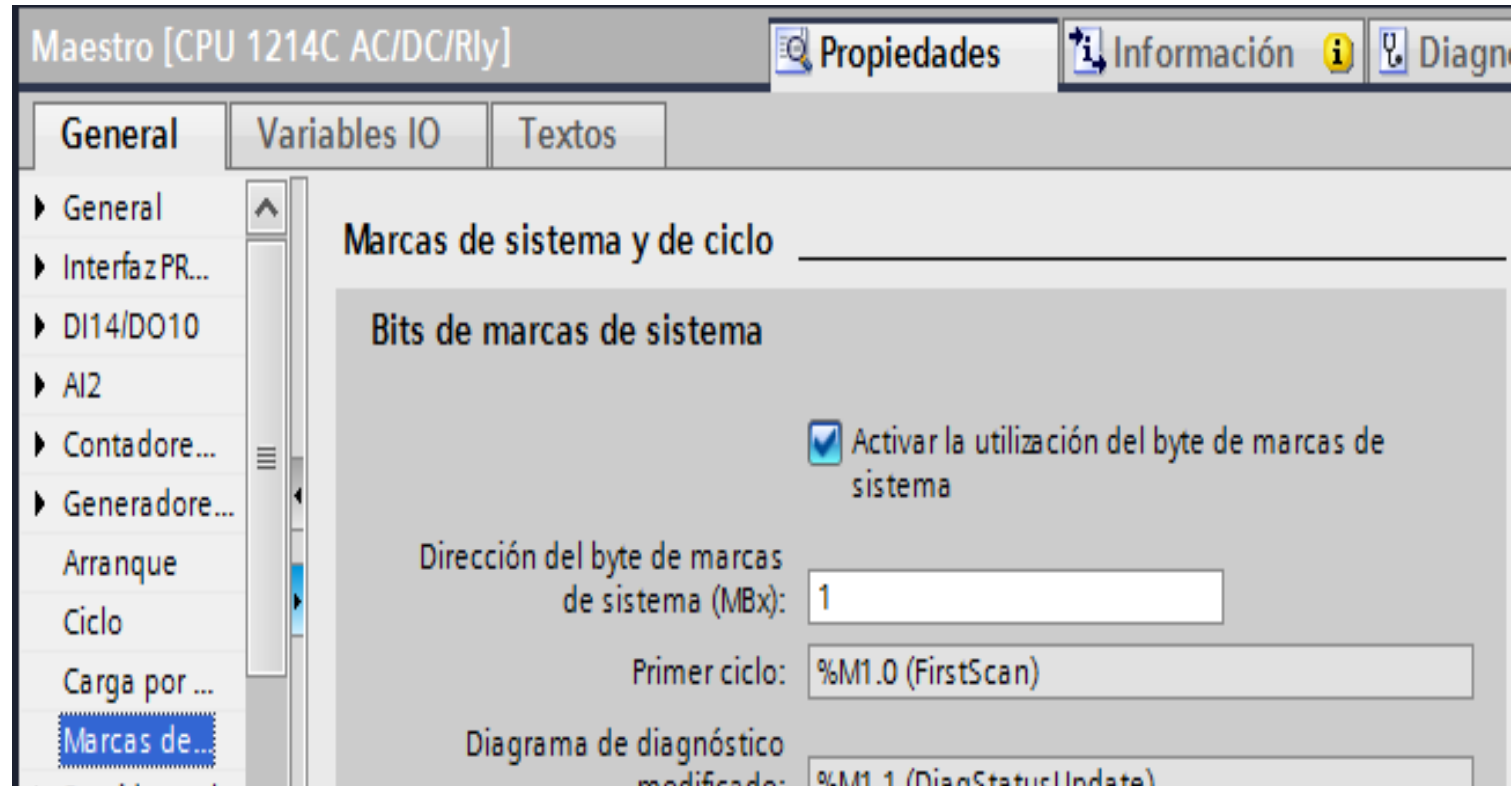
Protocolo IP

Ajustar dirección IP en el proyecto

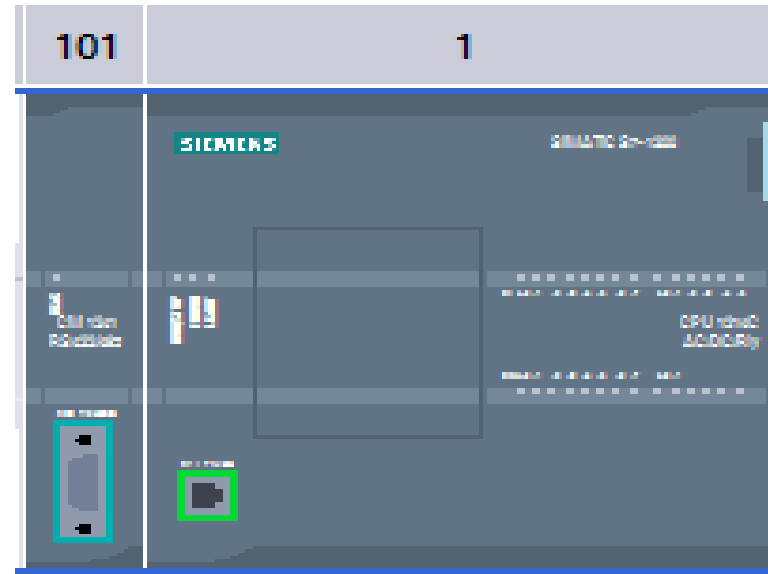
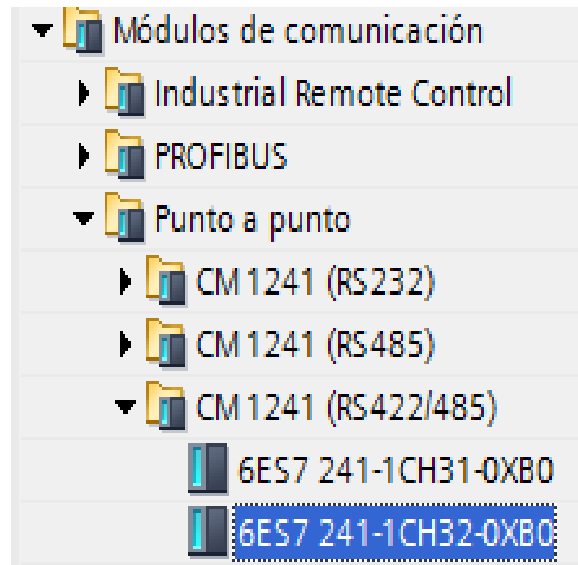
Dirección IP:

Másc. subred:

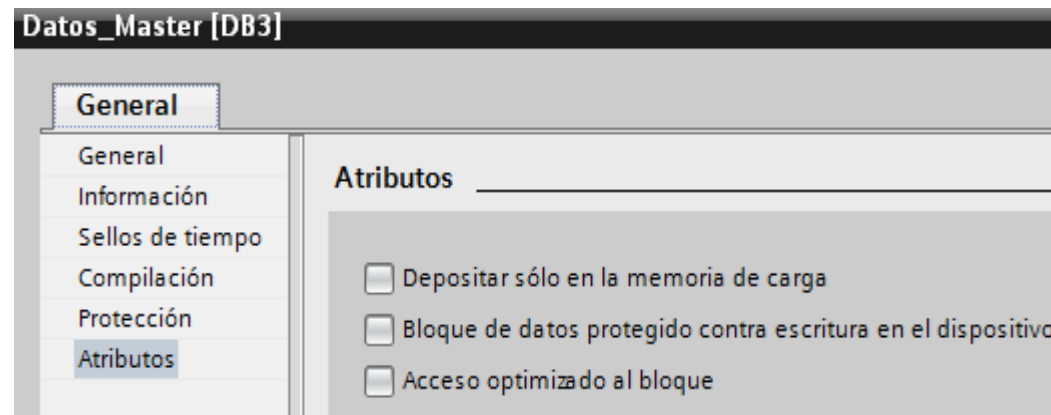
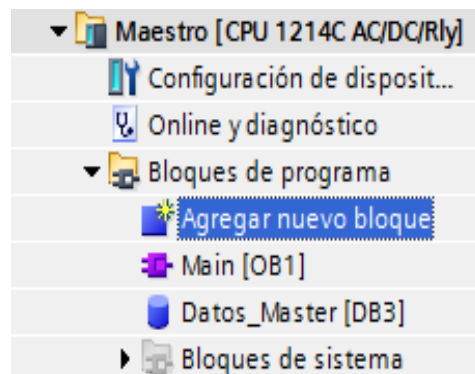
ACTIVACION DE BITS DE MARCA DE SISTEMAS



AGREGAR MODULO DE COMUNICACION



CREACION DEL BLOQUE DE DATOS DEL MAESTRO



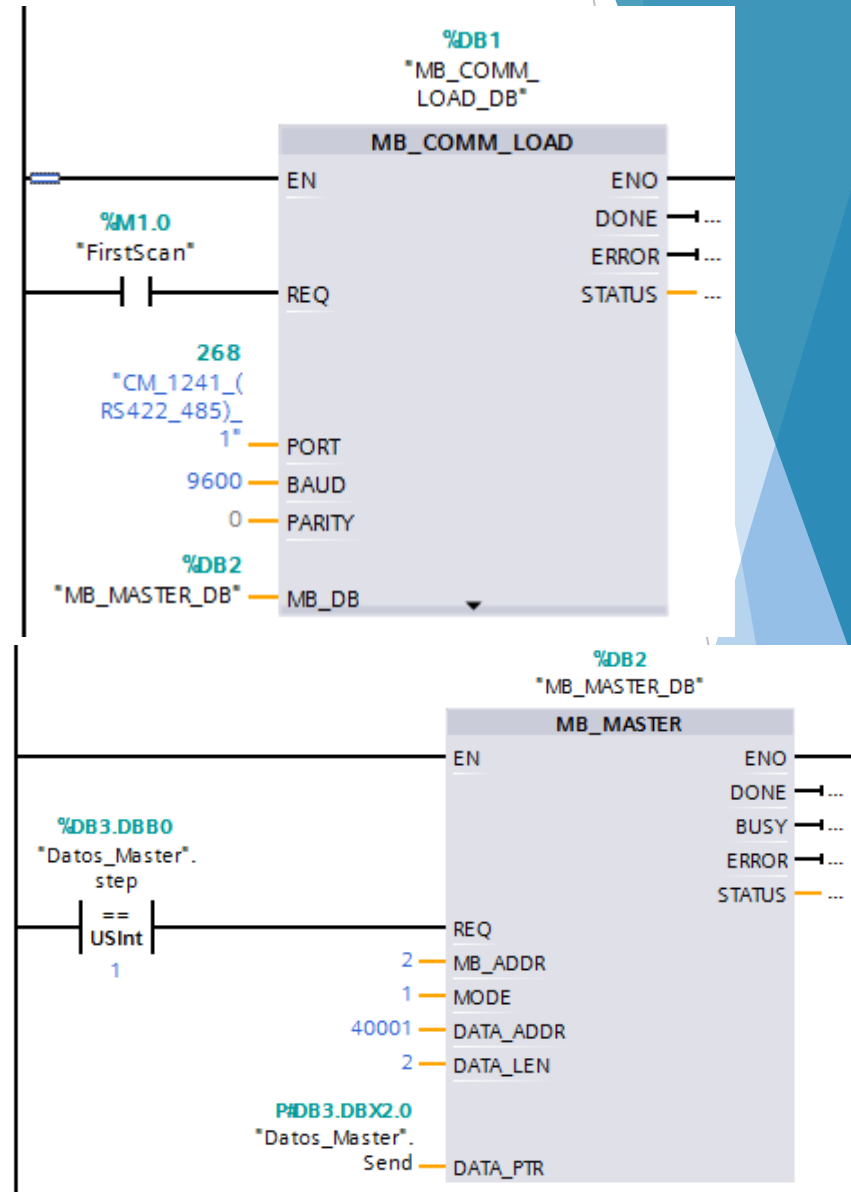
BLOQUE DE DATOS MAESTRO

Datos_Master			
	Nombre	Tipo de datos	Valor de arranq...
1	Static		
2	step	USInt	1
3	edge	Bool	false
4	Send	Array [0..1] of Int	
5	Send[0]	Int	11111
6	Send[1]	Int	0
7	Receive	Array [0..1] of Int	
8	Receive[0]	Int	0
9	Receive[1]	Int	0

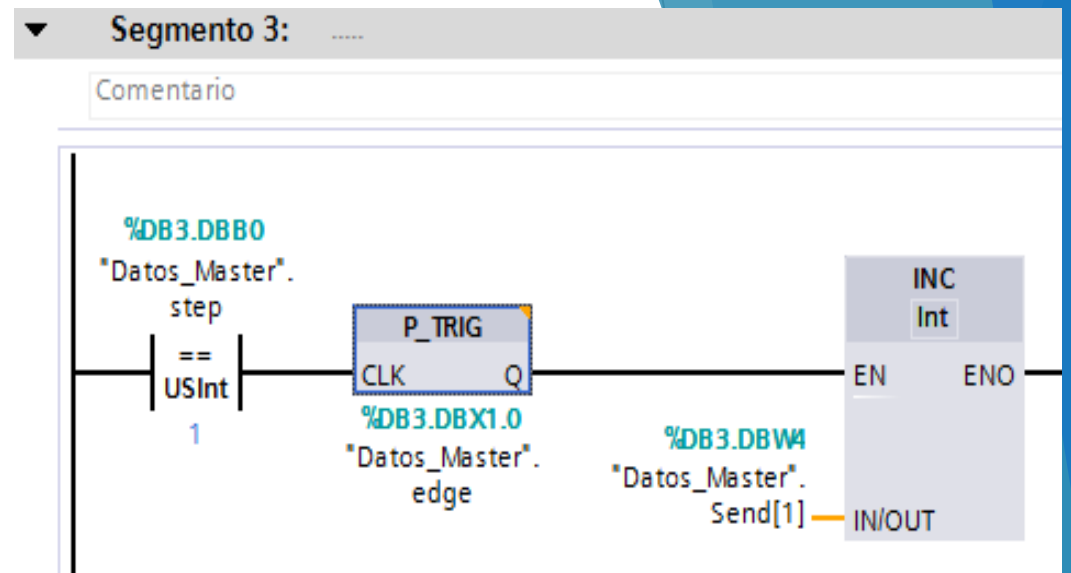
PROGRAMACION DEL MAESTRO

Activa cuando el PLC realiza el primer escaneo

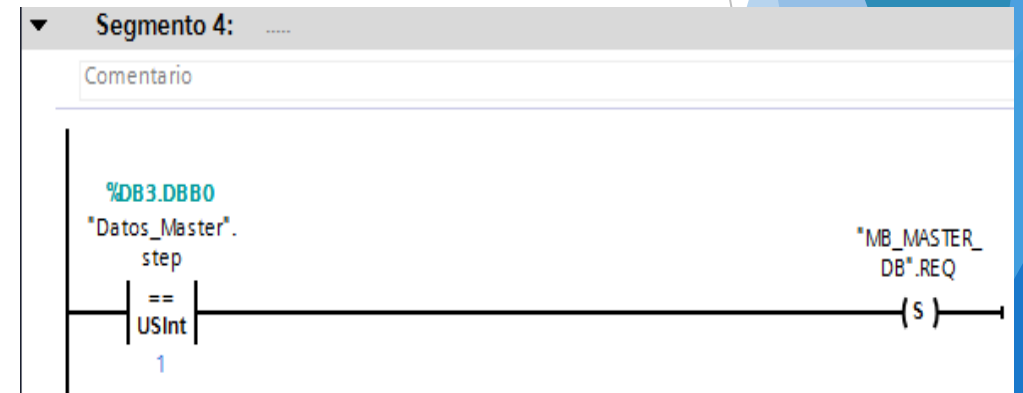
Es llamada cuando REQ se activa



Envía el contador

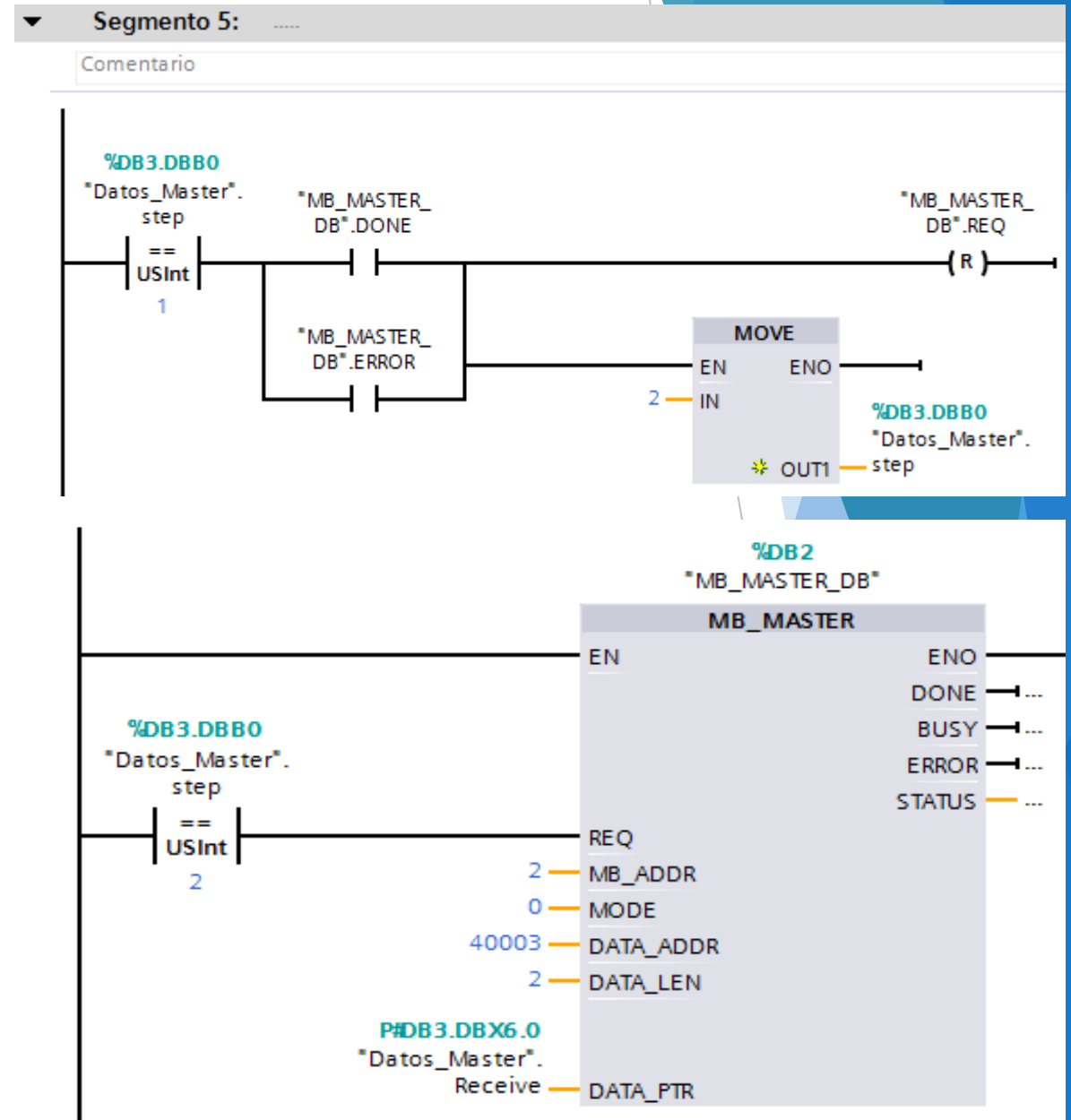


Solicita al esclavo que le envié datos

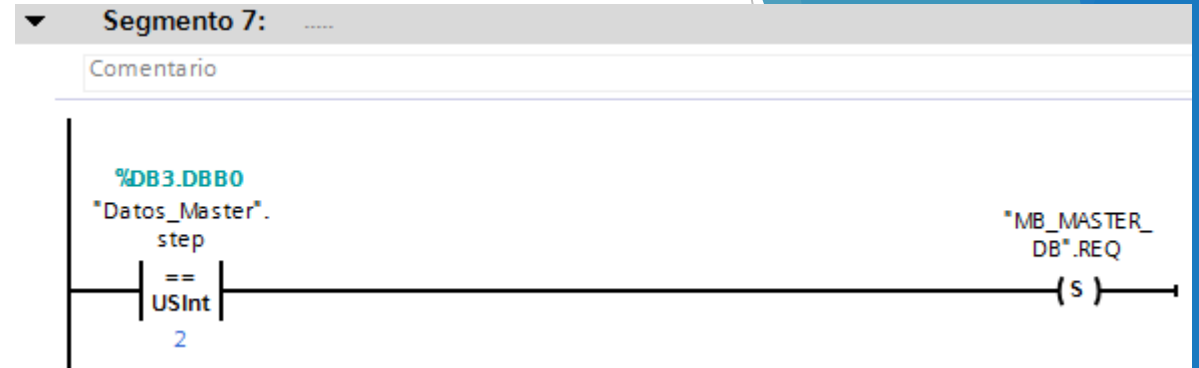


La transmisión al paso 2 es cuando la confirmación sea positiva

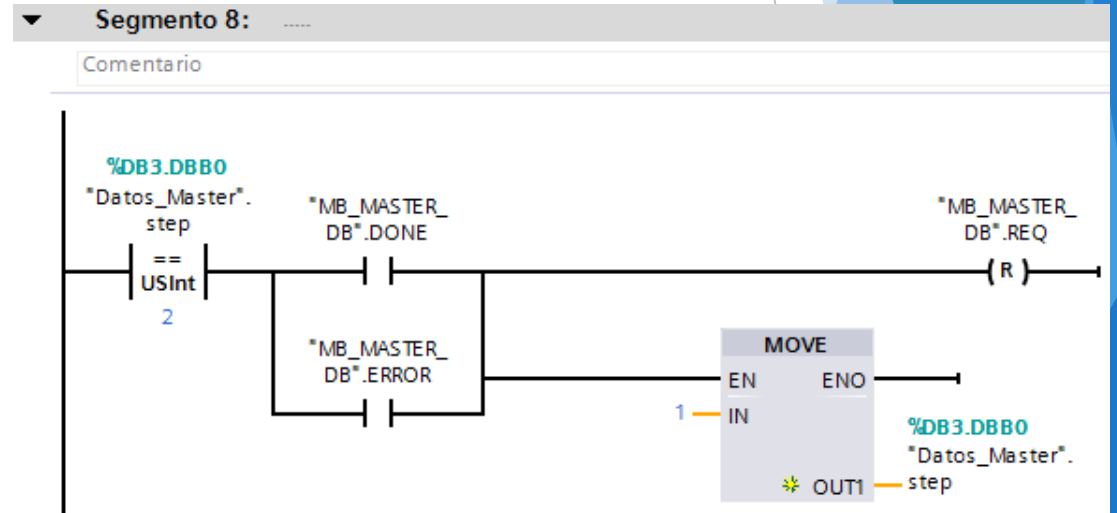
Maestro recibe los datos del esclavo



Nuevamente solicita respuesta al esclavo



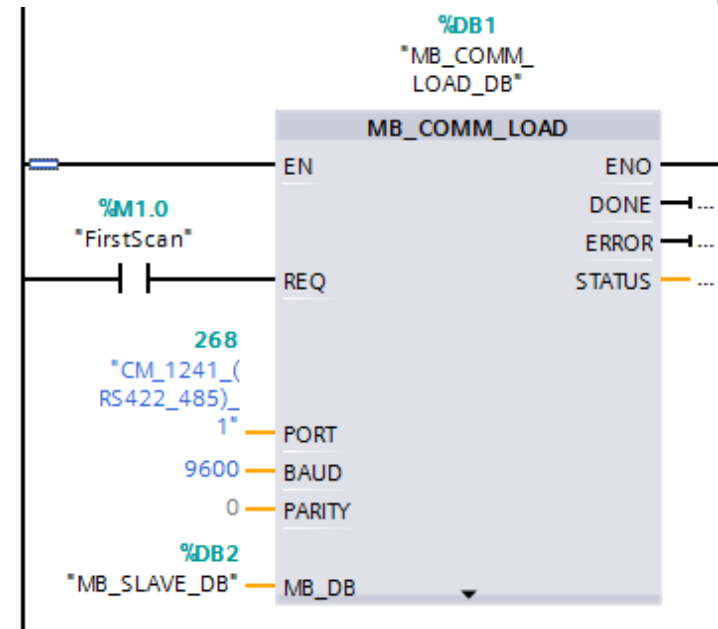
Si la confirmación es positiva es maestro regresa al paso



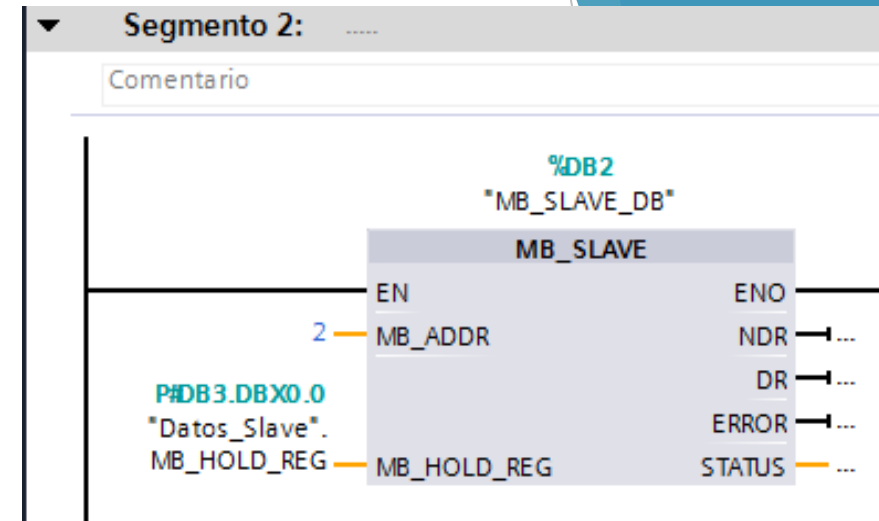
PROGRAMACION DEL ESCLAVO

Agregamos un bloque de datos

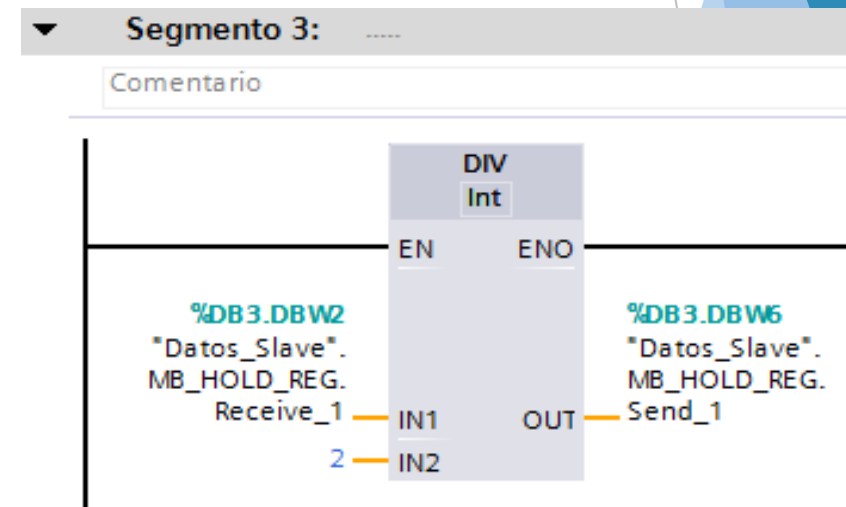
Datos_Slave			
	Nombre	Tipo de datos	Valor de arranq...
1	Static		
2	MB_HOLD_REG	Struct	
3	Receive_0	Int	0
4	Receive_1	Int	0
5	Send_0	Int	22222
6	Send_1	Int	0



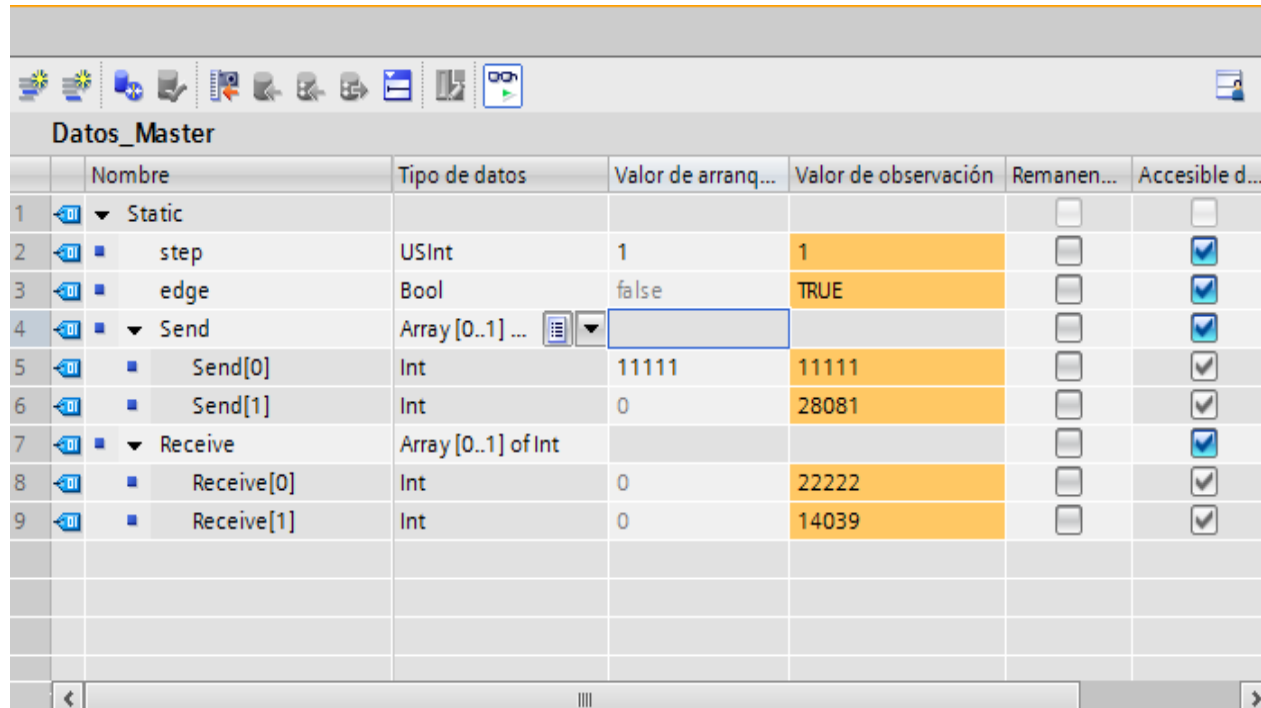
El esclavo intercambia datos con el maestro



Recibe el valor del contador y lo envía dividido
Para 2



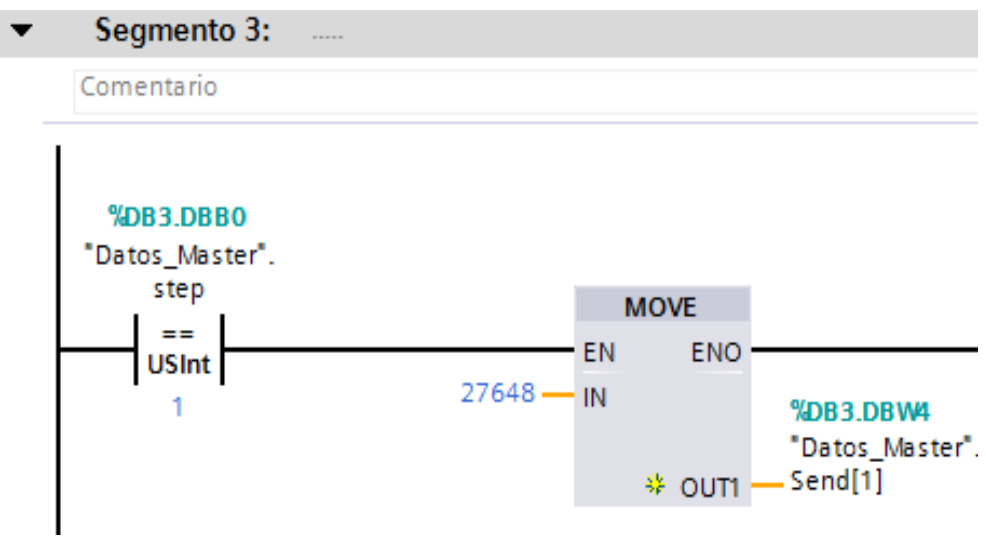
PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO



The screenshot shows a software interface with a toolbar at the top and a table below. The table is titled 'Datos_Master' and contains 9 rows of data. The columns are: 'Nombre', 'Tipo de datos', 'Valor de arranq...', 'Valor de observación', 'Remanen...', and 'Accesible d...'. The 'Valor de observación' column has orange highlights for rows 2, 3, 5, 6, 8, and 9. The 'Remanen...' column has checkboxes, and the 'Accesible d...' column has checkboxes.

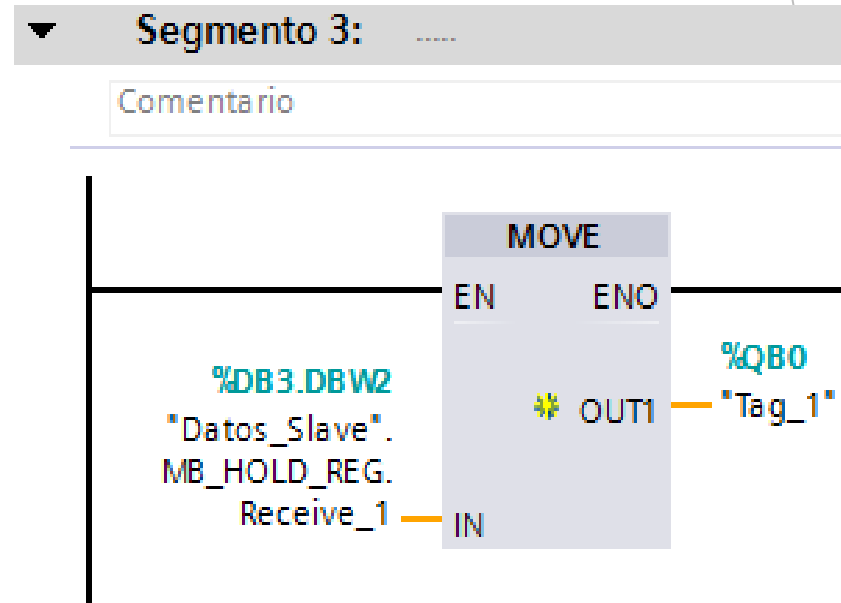
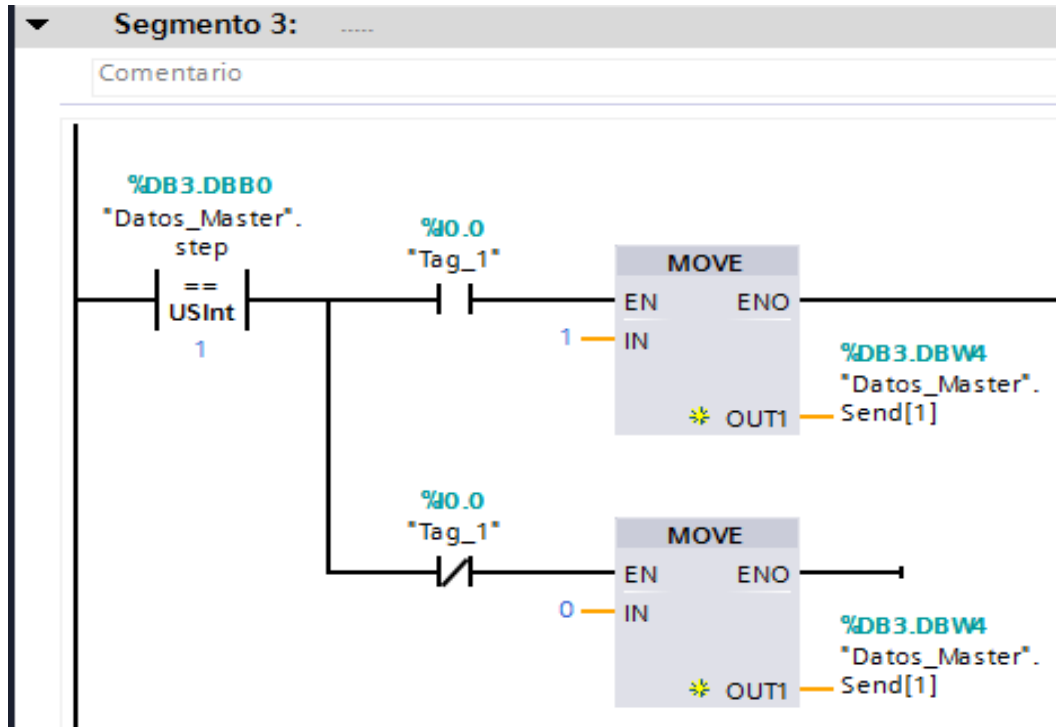
	Nombre	Tipo de datos	Valor de arranq...	Valor de observación	Remanen...	Accesible d...
1	Static				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	step	USInt	1	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3	edge	Bool	false	TRUE	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4	Send	Array [0..1] ...			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5	Send[0]	Int	11111	11111	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6	Send[1]	Int	0	28081	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7	Receive	Array [0..1] of Int			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
8	Receive[0]	Int	0	22222	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
9	Receive[1]	Int	0	14039	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

PRACTICA 1

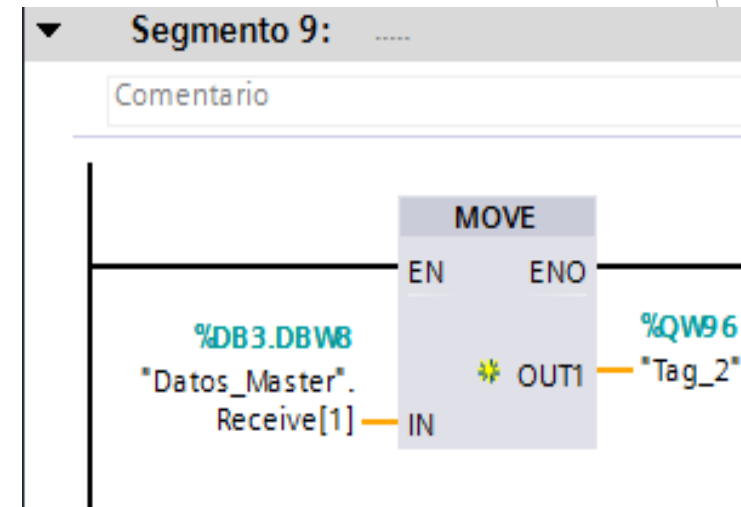
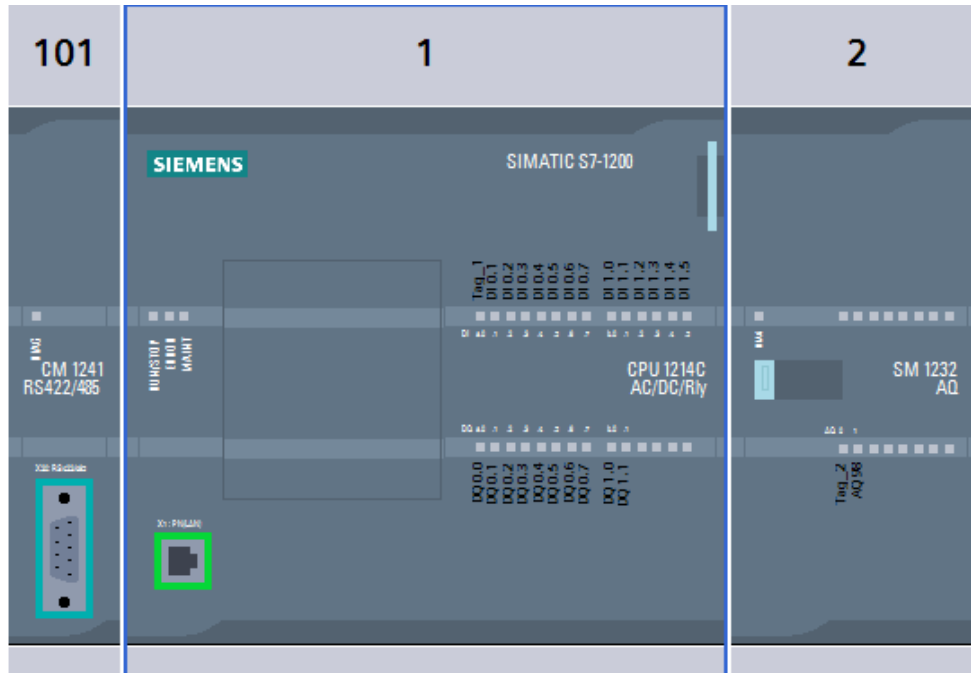


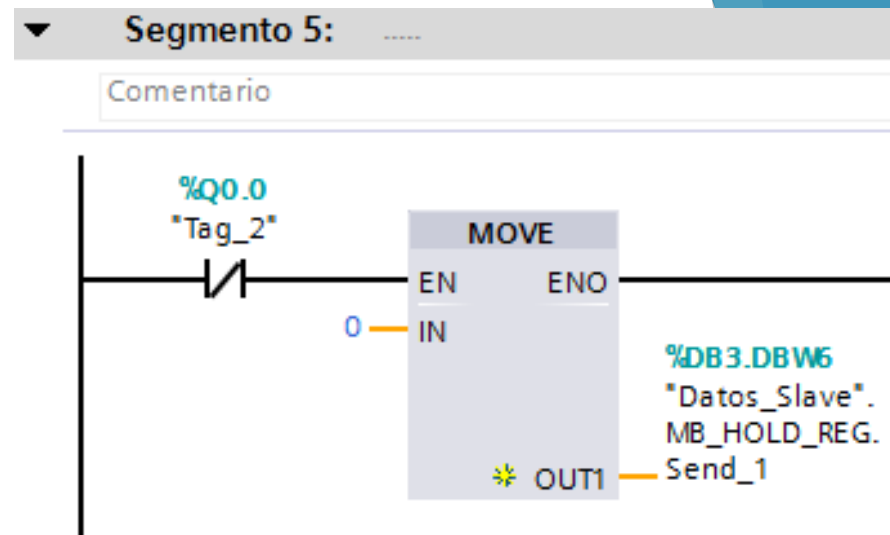
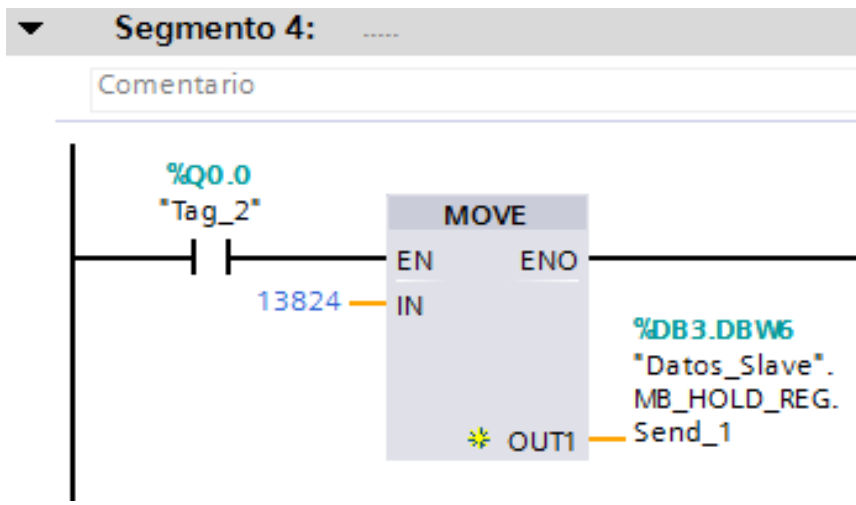
	Nombre	Tipo de datos	Offset	Valor de arranq...	Valor de observación	Remanen...	Ac
1	▼ Static					<input type="checkbox"/>	
2	step	USInt	0.0	1	1	<input type="checkbox"/>	
3	▼ Send	Array [0..1] ...	2.0			<input type="checkbox"/>	
4	Send[0]	Int	0.0	11111	11111	<input type="checkbox"/>	
5	Send[1]	Int	2.0	0	27648	<input type="checkbox"/>	
6	▼ Receive	Array [0..1] of Int	6.0			<input type="checkbox"/>	
7	Receive[0]	Int	0.0	0	22222	<input type="checkbox"/>	
8	Receive[1]	Int	2.0	0	13824	<input type="checkbox"/>	

PRACTICA 2



AGREGA UN MODULO DE SEÑALES SM1232 AQ





RedMobus2 ▶ Maestro [CPU 1214C AC/DC/Rly] ▶ Bloques de programa ▶ Main [OB1]

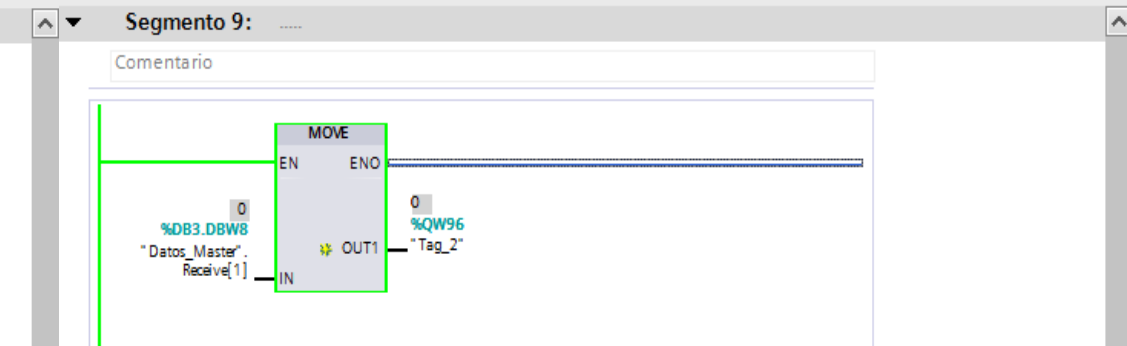
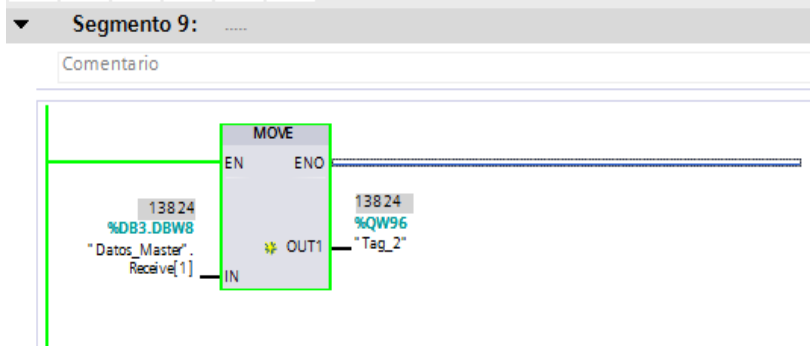
RedMobus2 ▶ Maestro [CPU 1214C AC/DC/Rly] ▶ Bloques de programa ▶ Main [OB1]

Interfaz

	Nombre	Tipo de datos	Comentario
1	Temp		
2	<Agregar>		

Interfaz

	Nombre	Tipo de datos	Comentario
1	Temp		
2	<Agregar>		



CONCLUSIONES

- ▶ Se implementó la comunicación Modbus RTU entre dos PLCs S7 1200 CPU 1214C con la ayuda de los módulos de comunicación CM 1241 RS422/RS485.
- ▶ Se realiza la comunicación en dos pasos mediante el PLC maestro, en el primer paso envía datos al esclavo y en el segundo paso recibe los datos enviados por el maestro.
- ▶ En el PLC maestro y el PLC esclavo se deben activar los bytes de marca del sistema, necesarios para configurar la comunicación Modbus RTU.
- ▶ La comunicación implementada emplea el protocolo RS485 Half Duplex a dos hilos, por esta razón se utiliza el cable Profibus.
- ▶ Para el intercambio de datos se utilizó las direcciones 40001 hasta la 40004 que corresponden a los Holdign Registers.

RECOMENDACIONES

- ▶ No conectar los módulos de comunicación a ninguna alimentación externa por que su alimentación es a través del bus del PLC.
- ▶ Para realizar la comunicación Modbus RTU con los módulos utilizados en el proyecto se debe utilizar TIA Portal versión 12.
- ▶ Realizar más trabajos de graduación referente al tema de comunicación Modbus para incrementar el material didáctico.