



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

DEPARTAMENTO DE ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA

CARRERA DE TECNOLOGÍA EN ELECTRÓNICA MENCION INSTRUMENTACIÓN & AVIÓNICA

“IMPLEMENTACIÓN DE UNA RED PROFIBUS MEDIANTE CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMABLES S7-300 Y S7-1200 PARA PRÁCTICAS DE REDES INDUSTRIALES”

AUTORA: TOAPANTA, ERIKA
DIRECTOR: ING. FLORES, LEONARDO



OBJETIVO GENERAL

Implementar una red Profibus mediante los controladores lógicos programables S7-300 y S7-1200 para prácticas de redes industriales.

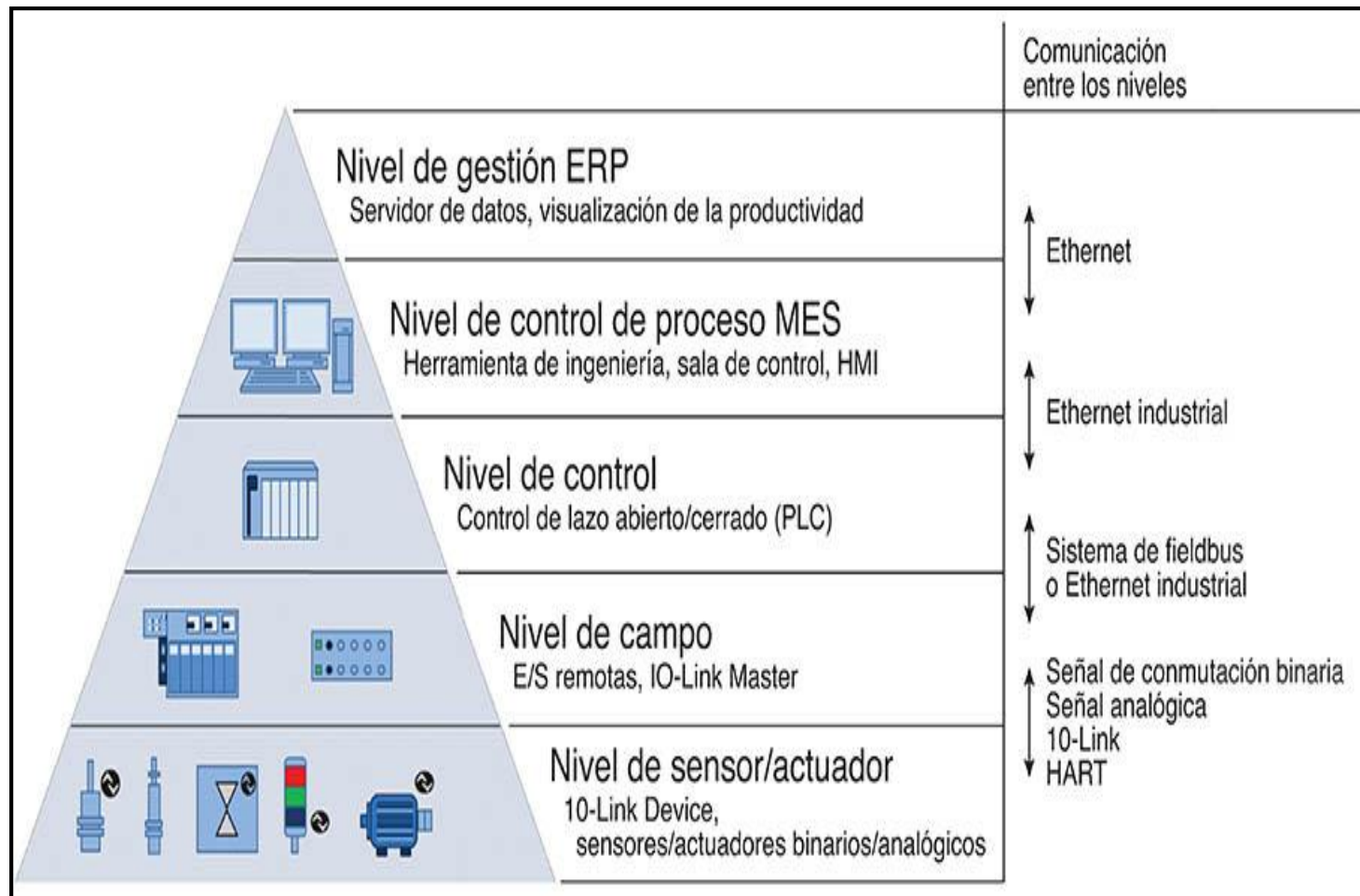


OBJETIVOS ESPECÍFICOS

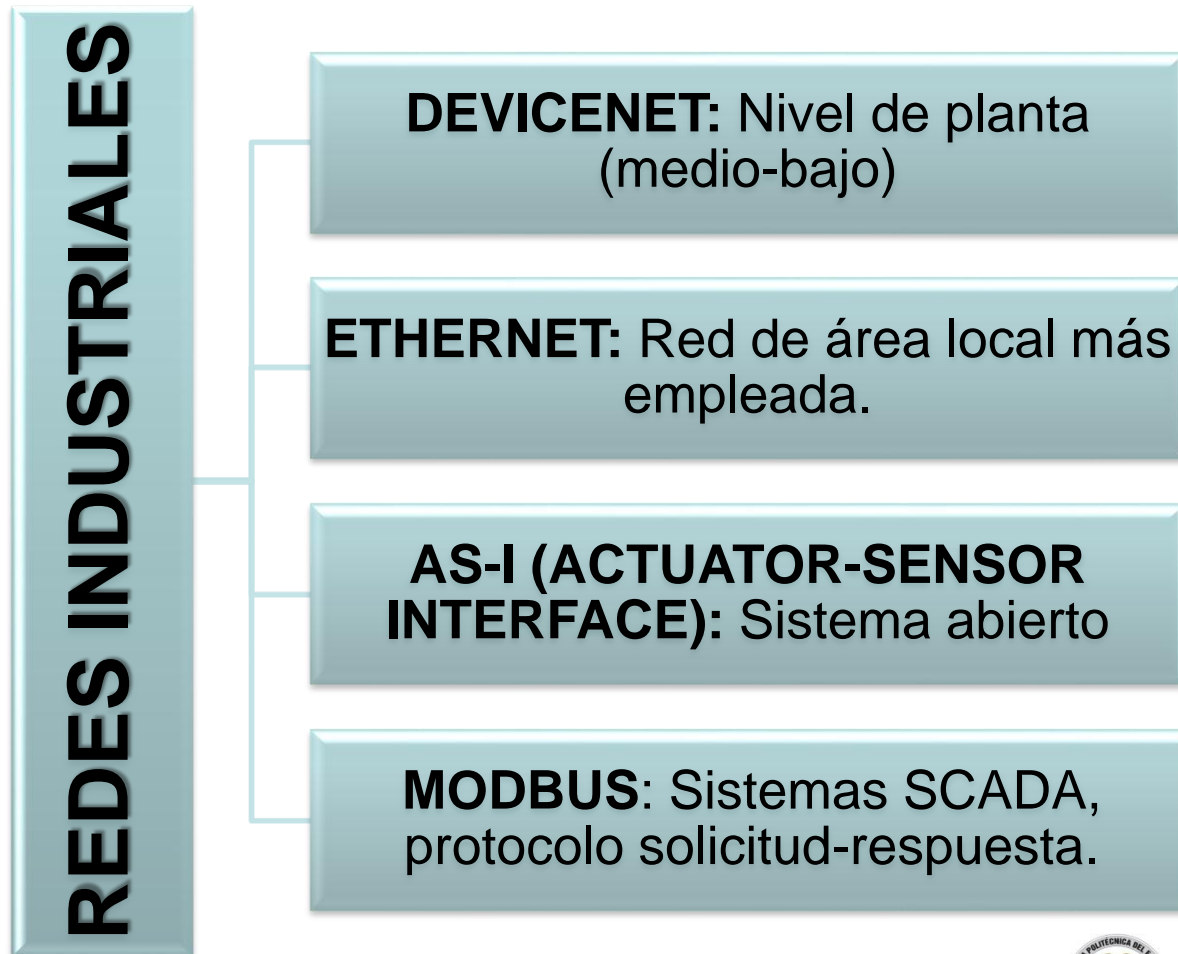
- Buscar información referente al protocolo de comunicación Profibus DP, controladores lógicos programables S7-300 y S7-1200 para conocimiento de los requerimientos del montaje de una red Profibus DP.
- Realizar una red industrial con comunicación Profibus DP para el control y monitoreo de los PLC's a través de un HMI diseñado en el software Ignition.



PIRÁMIDE DE AUTOMATIZACIÓN



PRINCIPALES REDES DE COMUNICACIÓN INDUSTRIAL



BUS DE CAMPO

Sistema de transmisión de información (datos).

Modelo OSI (Física, Enlace y Aplicación)

Nivel de campo-Alto Nivel

Modbus RTU

Profibus

Devicenet

CAN

HART

Profinet (Process Field Bus)



PROFIBUS

Protocolo de comunicación
Maestro/Esclavo.
Comunicación bidireccional.
Presente en todos los niveles de la
pirámide de Automatización.

PROFIBUS FMS

Nivel de Célula, el más alto
de las comunicaciones

PROFIBUS DP

Bajo costo, alta velocidad,
señales de 24V o 0-20
mA.

PROFIBUS PA

Actividades petroleras y
químicas, señales de bajo
voltaje.



PROFIBUS DP

Profibus DP (Periferia Descentralizada)

Es un bus de campo estándar, abierto, de aplicación mundial, lenguaje básico, intercambio de ciclos de datos, gran velocidad, sistemas Multimaestro y Monomaestro .

Dependen directamente de las funciones que realiza, exististe tres tipo de dispositivos:

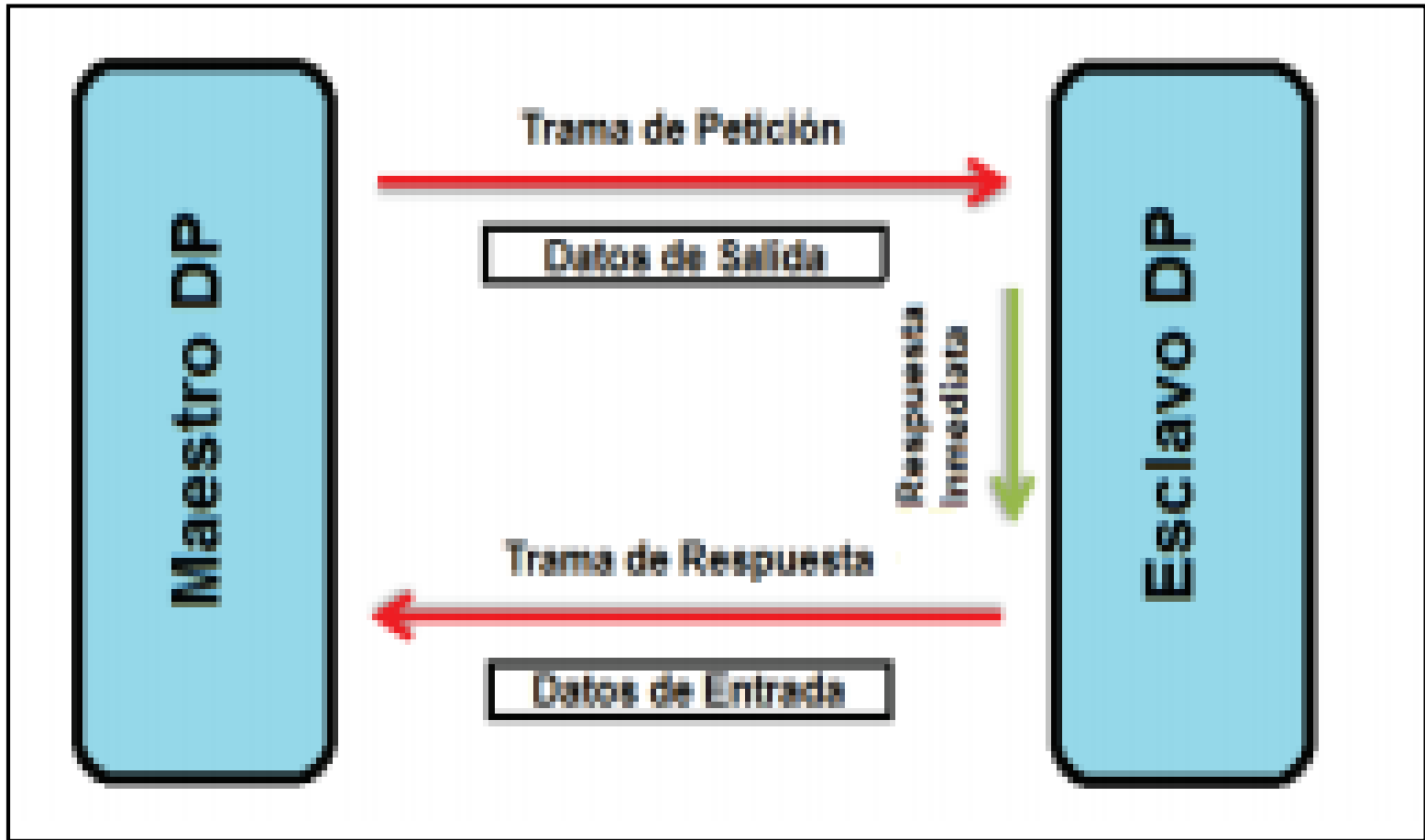
MAESTRO DP CLASE 1: Transfieren datos a estaciones descentralizadas (esclavos)

MAESTRO DP CLASE 2: Estaciones de supervisión

ESCLAVO DP: Dispositivos periféricos de E/S (Nivel de Campo).



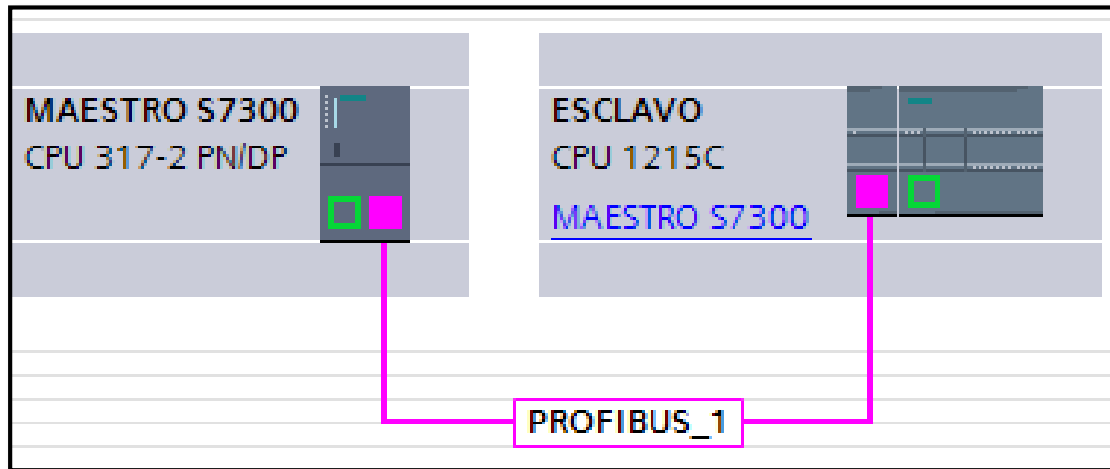
TRANSMISIÓN DE DATOS



RED PROFIBUS DP

TOPOLOGÍA DE BUS DP

- Módulo de Comunicación CM 1242-5.
- MAESTRO – PLC S7-300 (CPU 317-2 PN/DP)
- ESCLAVO – Módulo I-SLAVE S7-1200 (CM 1242-5)



CONECTOR Y CABLE PROFIBUS RS-485

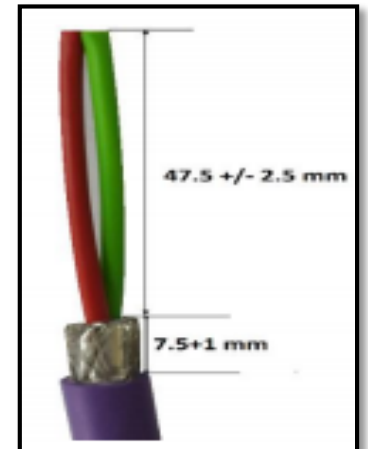
CONECTOR PROFIBUS RS-485

- Aislamiento galvánico
- Resistencia terminadora
- Velocidad 12Mbits/s=100m



CABLE DE BUS PROFIBUS

- Morado
- Par trenzado RS-485
- 100V



MAESTRO PLC S7-300 CPU 317-2 PN/DP

32
conexiones
simultáneas

Interfaz
Profinet, MPI
(Profibus)

Comunicación
S7, TCP/IP,
HMI



ESPE
ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO
CAMINO A LA EXCELENCIA

ESCLAVO PLC S7-1200 CPU 1215C AC/DC/RLY Y SU MÓDULO DE COMUNICACIÓN CM 1242-5

Controla
varios
dispositivos

14 In y 10 Out
digitales

Protocolos de
comunicación



Conecta a
Profibus

Conector
hembra RS-
485

Velocidad de
transferencia
9,6 Kbits/s



VENTANA DE TRABAJO DEL SOFTWARE IGNITION

The screenshot displays the Ignition Designer software interface. The main workspace shows a process diagram titled "PROCESO" with various components like pumps, tanks, and control elements. The interface includes several toolbars and panels:

- Project Browser:** Shows the project structure with folders like Alarm Notification Pipelines, Sequential Function Charts, Scripting, Perspective, Transaction Groups, and Vision.
- Tag Browser:** Lists tags such as GALONES OPC, INICIO OPC, P EMERGENCIA OPC, PARAR OPC, PORCEN OPC, SP OPC, and System.
- Vision Property Editor:** Configures window properties like Behavior (Closeable, Maximizable, Resizable, Start Maxim., Cache Policy) and Appearance (Title, Border Displ., Titlebar Displ., Titlebar Hel., Titlebar Font).
- Component Palette:** Provides a library of UI components including Input fields (Text, Numeric, Spinner, Password), Text Area, Dropdown List, Slider, Language Selector, Buttons (Button, 2-State Toggle, Multi-State Button, One-Shot Button, Momentary Button, Toggle Button, Check Box, Radio Button, Tab Strip), and Display elements (Label, Numeric Label).

The screenshot shows the Tag Editor dialog box for a tag named "BOMBA". The dialog is divided into "Properties" and "Details" sections.

Properties:

- Basic Properties:**
 - Name: BOMBA
 - Tag Group: Default
 - Enabled: true
 - Value: Value Source (OPC), Data Type (Integer), OPC Server (Ignition OPC UA Server), OPC Item Path ([S7300]MX0.2)
- Numeric Properties:**
 - Deadband: 0.0001
 - Deadband Mode: Absolute
 - Scale Mode: Off
 - Engineering Units: (empty)
 - Engineering Low Limit: 0.0
 - Engineering High Limit: 100.0
 - Engineering Limit Mode: No_Clamp
 - Format String: ##0.##
- Meta Data Properties:**
 - Tooltip: (empty)
 - Documentation: (empty)

Details: Documentation, Diagnostics

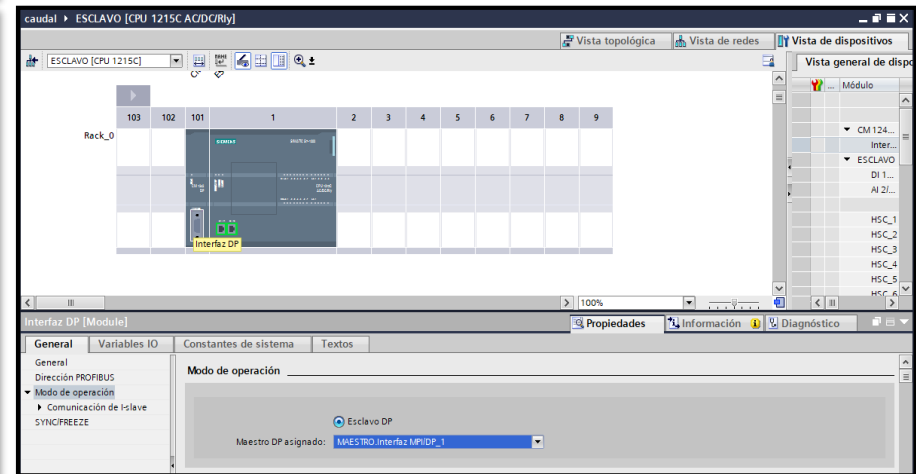
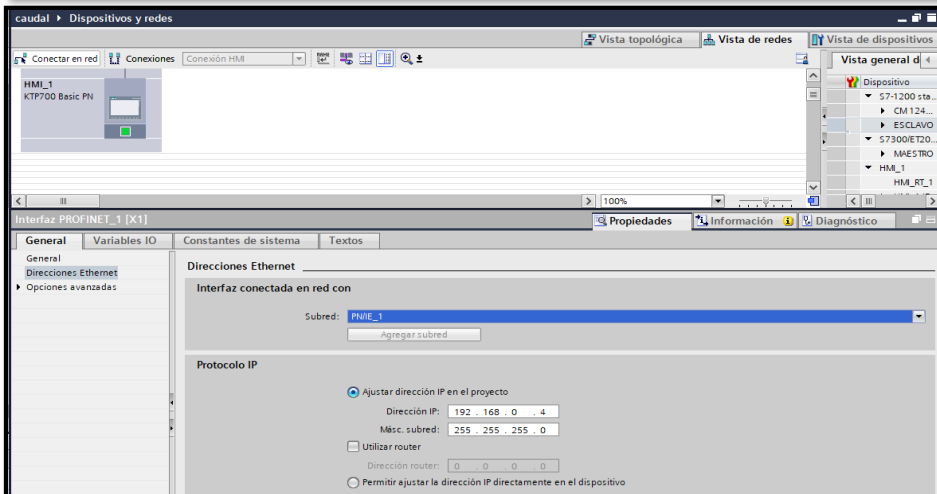
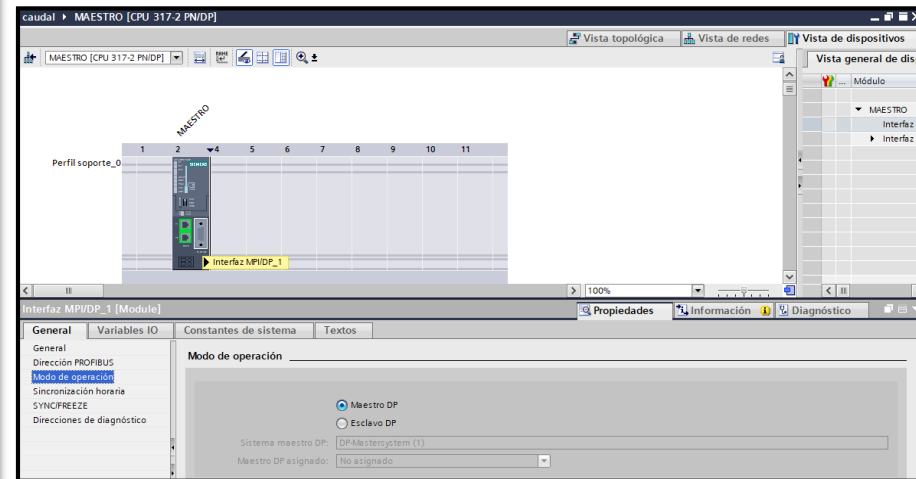
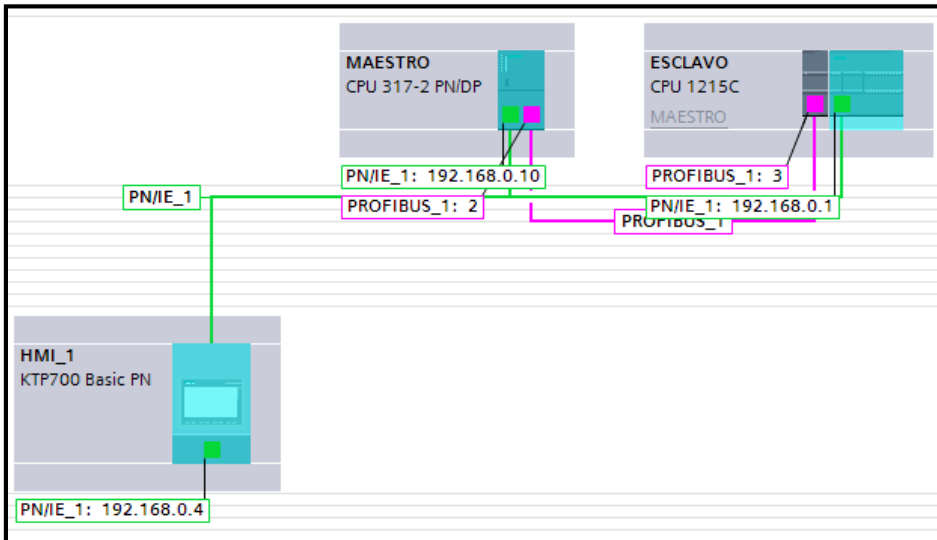
Buttons: OK, Apply, Cancel



INSTALACIÓN Y MONTAJE DE LA RED PROFIBUS DP



CONFIGURACIÓN DE LA RED PROFIBUS



CONFIGURACIÓN DE LA RED PROFIBUS

The screenshot shows the SIMATIC Manager interface. At the top, there are tabs for 'Vista topológica', 'Vista de redes', and 'Vista de dispositivos'. Below this, a rack configuration is visible with a 'MAESTRO' label above a rack containing a 'Perfil soporte_0' and a 'SIEMENS' module. The bottom part of the image shows the configuration window for 'Interfaz MPV/DP_1 [Module]' with the 'General' tab selected. The 'Dirección PROFIBUS' section is active, showing 'Interfaz conectada en red con' set to 'Subred: PROFIBUS_1' and 'Agregar subred' button. The 'Parámetros' section shows 'Tipo de interfaz: PROFIBUS', 'Dirección: 2', 'Dirección más alta: 126', and 'Velocidad de transferencia: 1,5 Mbits/s'.

The screenshot shows the configuration window for 'Interfaz DP [Module]' with the 'General' tab selected. The 'Dirección PROFIBUS' section is active, showing 'Interfaz conectada en red con' set to 'Subred: PROFIBUS_1' and 'Agregar subred' button. The 'Parámetros' section shows 'Dirección: 3', 'Dirección más alta: 126', and 'Velocidad de transferencia: 1,5 Mbits/s'.



CONFIGURACIÓN DE LA RED PROFIBUS

Interfaz DP [Module] Propiedades Información Diagnóstico

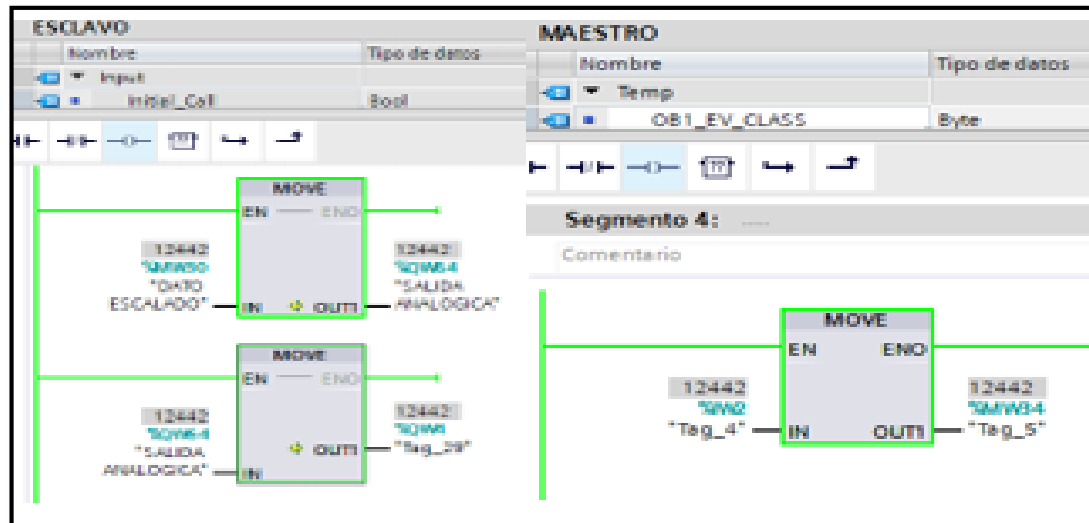
General Variables IO Constantes de sistema Textos

General
Dirección PROFIBUS
Modo de operación
Comunicación de I-slave
SYNC/FREEZE

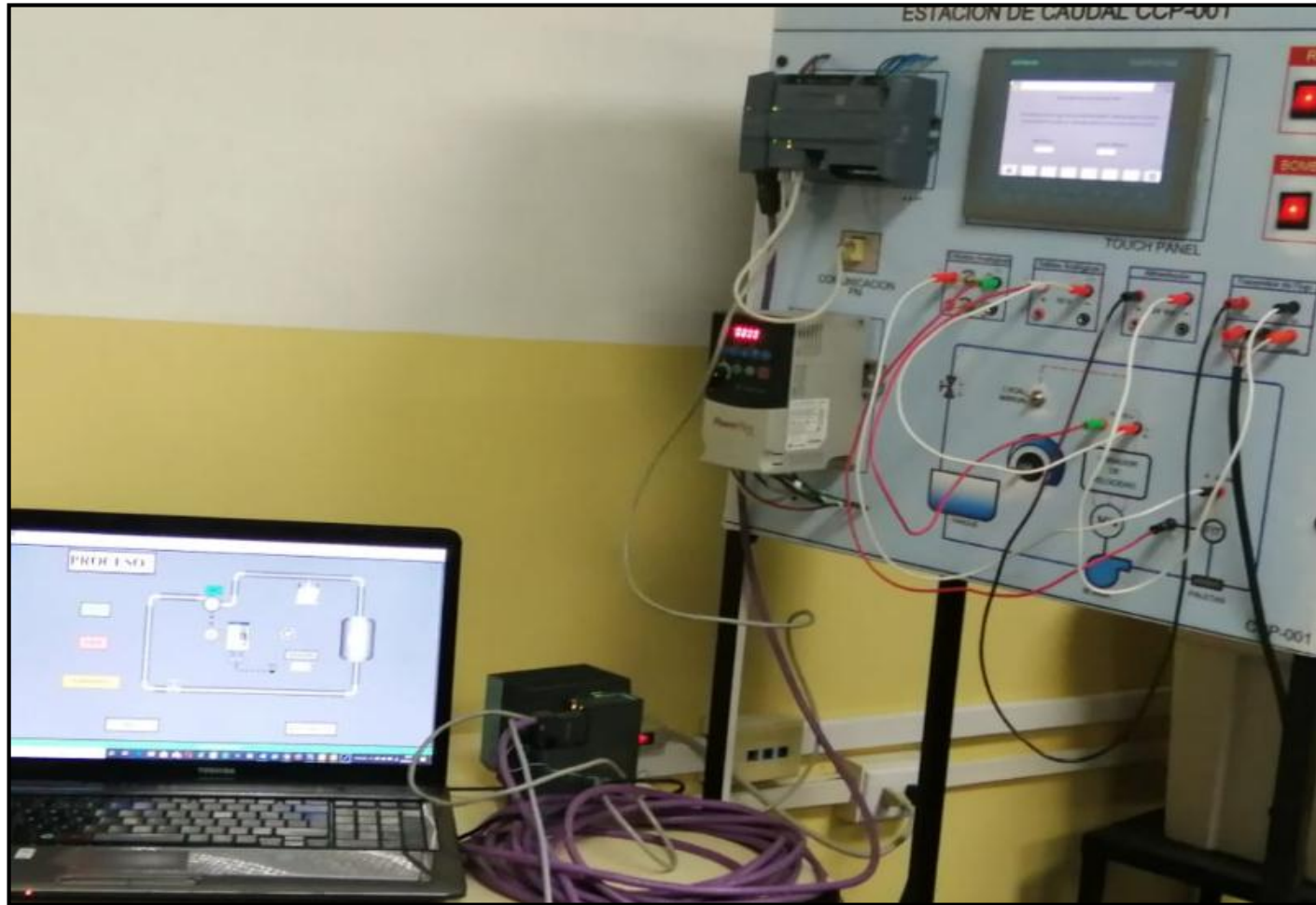
Comunicación de I-slave

Áreas de transferencia

...	Área de transferencia	Tipo	Dirección del maestro	Dirección del es..	Longitud	Unidad	Coherencia
1	RECIBE	MS	Q 0...1	→ I 4...5	1	Palabra	Unidad
2	ENVIA	MS	I 0...1	← Q 2...3	1	Palabra	Unidad
3	porcentaje	MS	I 2...3	← Q 4...5	1	Palabra	Unidad
4	%	MS	I 4...5	← Q 6...7	1	Palabra	Unidad



RED PROFIBUS DP MONTADA Y FUNCIONANDO



CONCLUSIONES

- ✓ Se realizó el diseño y selección de los dispositivos necesarios para la red Profibus DP a través de dos controladores lógicos programables marca Siemens diferentes gamas como son el S7-300 CPU 317-2 PN/DP y el S7-1200 CPU 1215 AC/DC/RLY y el módulo de comunicación a Profibus DP como I-SLAVE, CM 1242-5 para establecer esta red industrial se utilizó un cable Profibus con el cual se transfieren datos a través del bus, permitiendo el control de la estación de caudal.
- ✓ La implementación de la red Profibus DP se mejoraron las prestaciones de la estación de Caudal CCP-001, durante el proceso se reconoció la facilidad en la configuración y reconocimiento de errores en la red de nivel industrial, de acuerdo a los niveles de la pirámide de la automatización.
- ✓ A través de la implementación de la red Profibus DP se visualiza en un HMI creado en Ignition el proceso, ya que tiene una interconectividad de los dispositivos tanto como en el maestro y en el esclavo los datos son enviados desde el HMI-maestro-esclavo y esclavo-maestro-HMI, todo se lo visualiza en la ventana de la interfaz.
- ✓ PROFIBUS DP es un estándar internacional que ofrece diferentes servicios de acceso cíclico, configuración, monitoreo, diagnósticos y supervisión de equipos de campo, además de su alta velocidad, su comunicación es entre sistemas de automatización y equipos descentralizados, módulos de entrada/salida, análogas y digitales, todo esto se lo realiza a través de su programación fácil para la emisión y recepción de datos entre los dispositivos conectados en la red.



RECOMENDACIONES

- Disponer de una computadora con Windows 10 para que al momento de la instalación y uso de programa TIA PORTAL V15 sea totalmente compatible y así no se cuelgue el programa o se cierre de manera repentina.
- Al momento de implementar la red Profibus DP verificar que todos los dispositivos estén correctamente montados, además observar que las terminales del cable profibus estén en posición ON, esto evitara posibles errores al momento de la implementación de la red.
- Al cargar los programas en los dispositivos de la red Profibus DP tener en cuenta como está trabajando el PLC ya sea que este online u offline en el programa de TIA PORTAL, si esta en modo online desactivarlo para subir algún cambio que se haya realizado el programa o el programa como tal, esto se lo realiza en el modo de operación offline.
- Al crear el HMI en el software Ignition tener siempre presente el usuario y su clave ya que el programa siempre se lo va a pedir para crear o abrir proyectos que están en la ventana de trabajo de Ignition.



GRACIAS



ESPE
ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO
CAMINO A LA EXCELENCIA