

# SISTEMAS DE CONTROL

## PROTOCOLOS DE COMUNICACIÓN INDUSTRIALES

Mayo 2022



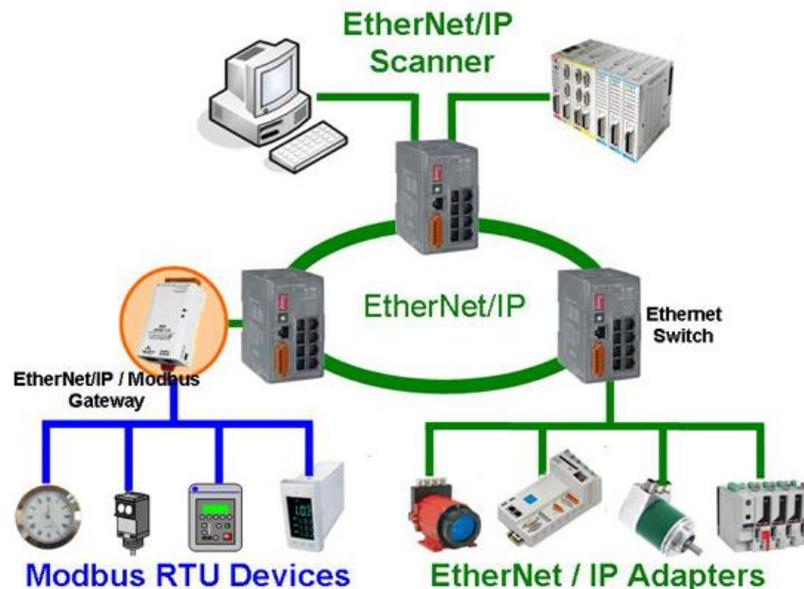
UNT

UNIVERSIDAD NACIONAL  
DE TUCUMÁN

# DEFINICION

UN PROTOCOLO DE COMUNICACION ES UN CONJUNTO DE REGLAS QUE PERMITEN LA TRANSFERENCIA E INTERCAMBIO DE DATOS ENTRE DISTINTOS DISPOSITIVOS QUE CONFORMAN UNA RED

DIAGRAMA DE BLOQUES CARACTERISTICO



# PIRAMIDE DE AUTOMATIZACION

Nos enfocaremos en la parte inferior de la pirámide de automatización, donde se encuentran los llamados *dispositivos de campo* que actúan directamente sobre el proceso productivo

ACTUADORES  
Y  
SENSORES

## 5 Nivel de Administración

*Integración con Sistemas de manufactura y Administración (ERP)*

## 4 Nivel de información y manufactura

Sistemas de control de piso (MES)  
Sistema de información de manufactura y calidad

## 3 Nivel de Visualización

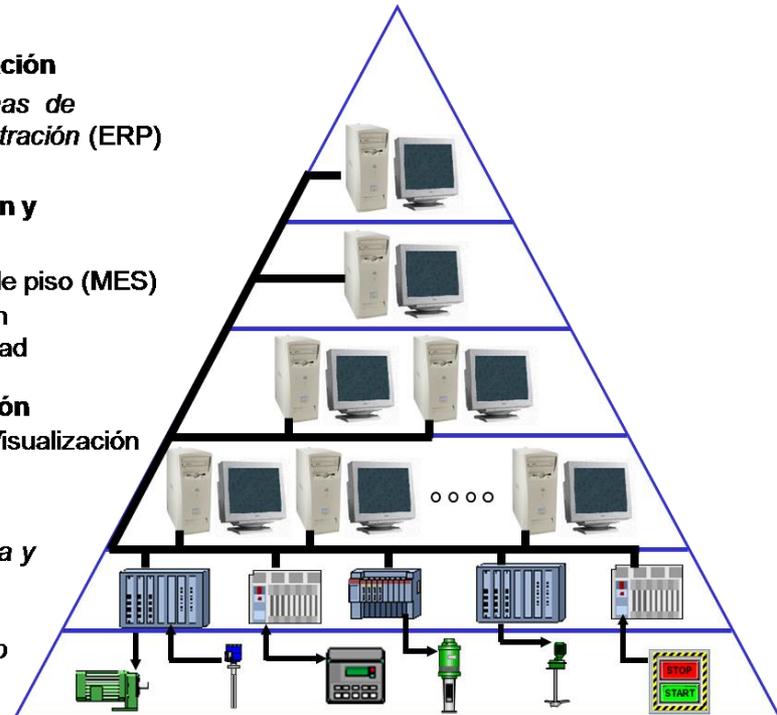
Sistema de Control y Visualización de Procesos (SCADA)

## 2 Nivel de Control

*Desarrollo de ingeniería y software de control*

## 1 Nivel de Proceso

*Instalación y suministro de equipo*



La llegada de microprocesadores al campo industrial  
posibilita la creación de una estructura de *redes  
industriales*

Red de Fábrica  
Red de Planta  
Red de Célula  
Bus de Campo

## Nivel 1 – Red de Fábrica

Destinado a redes de oficina, contabilidad, administración, ventas, gestión de pedidos, almacén, etc. El volumen de información es muy alto.

## Nivel 2 – Red de Planta

Para interconectar módulos y células de fabricación entre sí y con departamentos como diseño o planificación.

### Nivel 3 – Red de Célula

Para interconectar dispositivos de fabricación como Robots, Maquinas de control numérico (CNC), Autómatas programables (PLC), Vehículos de guiado automático (AVG).

### Nivel 4 – Bus de Campo

Para sustituir el cableado entre sensores y actuadores y los correspondientes elementos de control. Este tipo de bus debe ser de tiempo real, con la capacidad de interconectar controladores con todo tipo de dispositivos de entrada – salida.

## Tipos de Señales y Símbolos

Dentro de los sistemas de control automático las señales más frecuentes de medición y control son:

Eléctrica de voltaje (0–5V o 0–10V)

Eléctrica de corriente (4–20mA o 0–20mA)



Neumática (3–15 psi)



Hidráulica



Eléctrica binaria (digitales 0–1)



Tubo capilar



Software o información

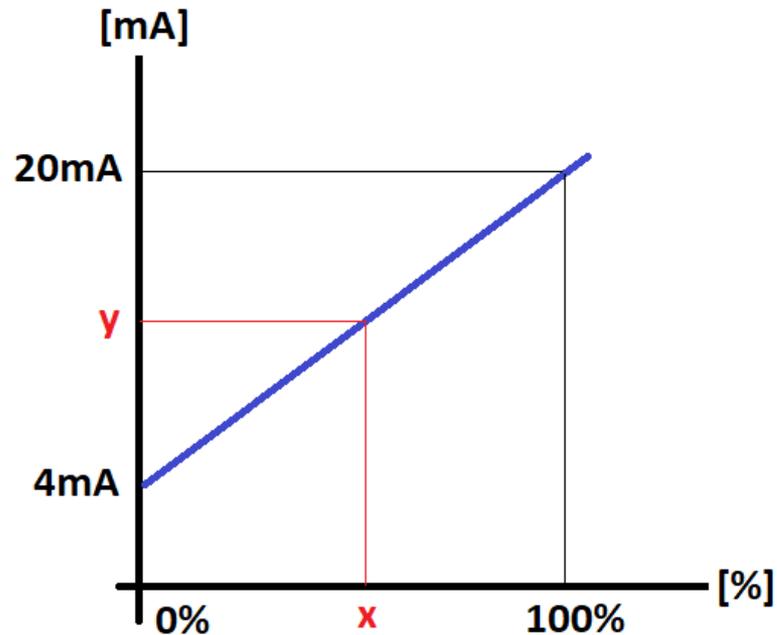


Indefinido



## Conversión de Señales

Ecuaciones para la conversión de niveles de señal entre diferentes sistemas:



$$\frac{20 - 4}{100 - 0} = \frac{y - 4}{x - 0}$$

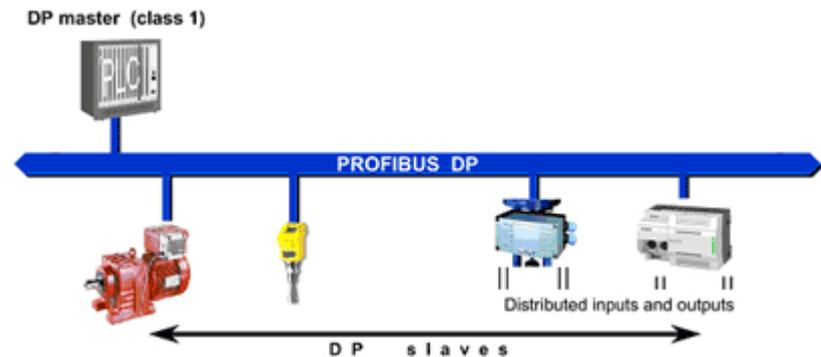
$$y = ((16 / 100) \cdot x) + 4$$

$$x = ((y - 4) / 16) \cdot 100$$

## Diferentes tipos de buses de campo

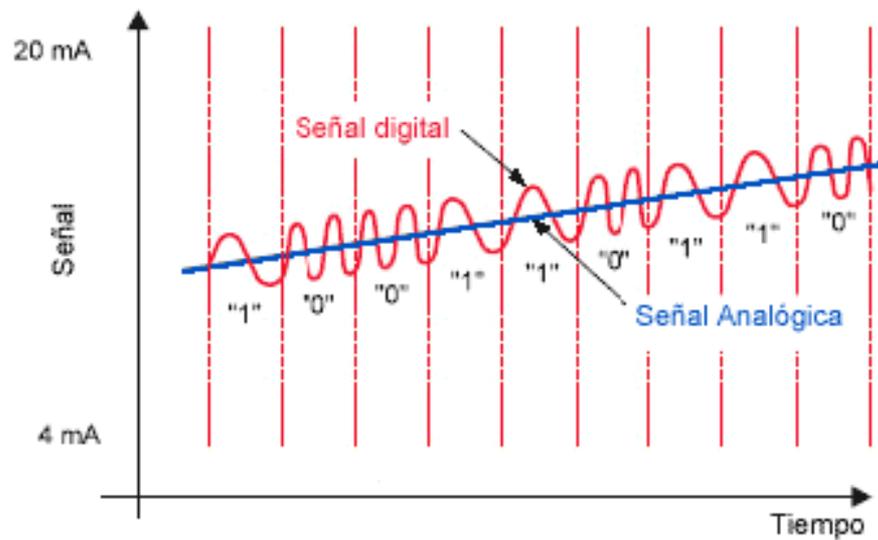
El objetivo de un bus de campo es sustituir las conexiones punto a punto entre el elemento de control y monitoreo y los elementos de campo a través del tradicional lazo de corriente de 4–20mA o 0–5V DC con sistemas de redes digitales.

HART  
Profibus  
Fieldbus Foundation  
Modbus  
DeviceNet  
ASi  
CAN Bus  
LONworks  
CompoBus

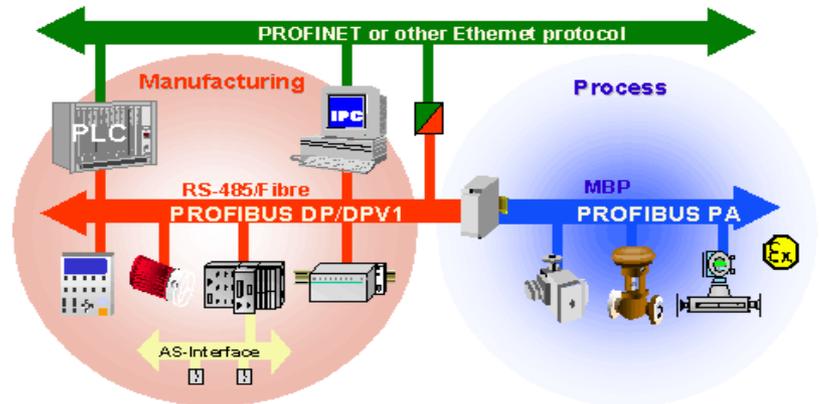


## Protocolo HART

El protocolo HART agrupa la información digital sobre la señal analógica típica de 4 a 20mA DC. La señal digital usa dos frecuencias individuales de 1200 y 2200Hz.



## Protocolo Profibus



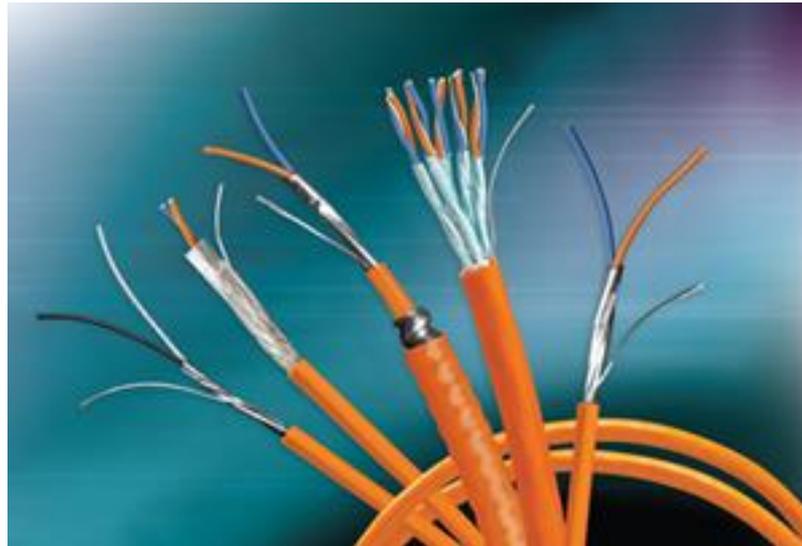
Permite la conexión de controladores digitales desde el nivel de campo al nivel de control.  
Se distinguen dos tipos de dispositivos:

*Dispositivos maestros:* controlan la comunicación de datos sobre el bus. Un maestro puede enviar mensajes sin una petición externa cuando posee el control de acceso al bus.

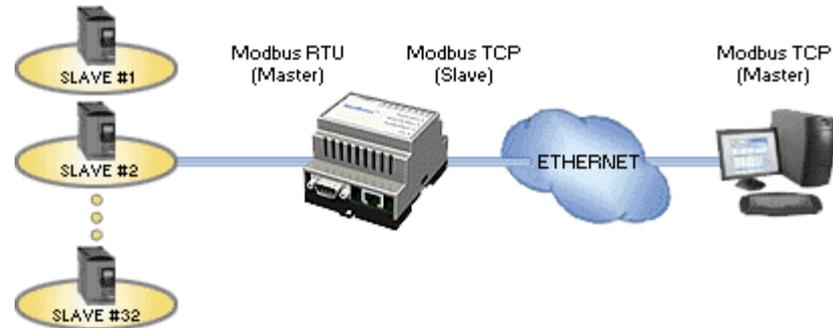
*Dispositivos esclavos:* son dispositivos de E/S, válvulas, actuadores y transmisores de señal que no tienen el control de acceso al bus y sólo pueden recibir o enviar mensajes al maestro cuando son autorizados para ello.

## Protocolo Fieldbus Foundation

Permite la transmisión gestionada por un dispositivo que otorga el control del bus y también transferencias asincrónicas para mensajes con prioridad. Admite hasta 32 elementos en el bus y 1900m de longitud sin repetidores. Puede comunicar grandes volúmenes de información.



## Protocolo Modbus



Protocolo de transmisión para sistemas de control y supervisión de procesos (SCADA) con control centralizado y puede comunicarse con Estaciones Remotas (RTU) con la finalidad de obtener datos de campo para la supervisión y control de un proceso. Funciona mediante un sistema maestro/esclavo, y posee dos modos esenciales de funcionamiento: Modo ASCII y Modo RTU.

Existe una versión *MODBUS plus* donde se emplea un puerto RS-485 para transmitir hasta 32 nodos y cubrir distancias de hasta 1500m.

Actualmente se está impulsando el empleo de MODBUS sobre TCP/IP.

**muchas gracias...**

