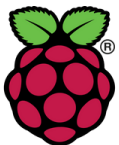


Guía de protocolos industriales

Usos en Arduino PLC, Raspberry Pi PLC y ESP32 PLC



Industrial Shields®



Raspberry Pi



Guía de Protocolos Industriales

En esta Guía te contamos los principales protocolos de comunicación, y los específicos en los PLCs de Industrial Shields.

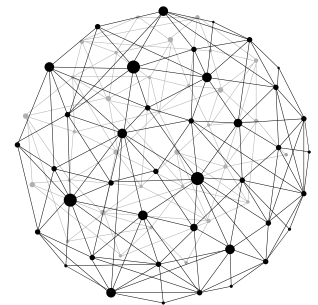
¿Protocolo?



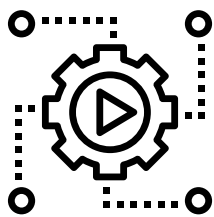
Un **Protocolo de Comunicación** es un sistema de reglas que permiten que **dos o más entidades** de un sistema de comunicación se comuniquen entre ellas para **transmitir información** por medio de cualquier tipo de variación de una magnitud física.

También se define como un conjunto de normas que permite la comunicación entre ordenadores, estableciendo la forma de identificación de estos en la red, la forma de transmisión de los datos y la forma en que la información debe procesarse.

El fin último de estos procesos es el intercambio de información entre dos o más entidades, usando la misma estructura previamente acordada.



Con la llegada de la tecnología a los procesos industriales que cuentan con monitorización, control o automatización, ha aumentado la cantidad y variedad de elementos que se pueden comunicar.



En el entorno industrial, podemos encontrar **sensores, motores, actuadores**, etc. a los que se ha incorporando, además, el control en local o remoto mediante todo tipo de dispositivos o automatizaciones.

Cuando el tipo y la cantidad de entidades que deben comunicarse es tan grande y variado, es imperativo definir y acotar como deben hacerlo; de ahí la importancia de los protocolos de comunicación.

Lista de algunos de los protocolos más habituales en entornos de comunicación industrial*

- *AS-i: Actuator-Sensor interface*
- *BSAP: Bristol Standard Asynchronous Protocol*
- *CC-Link: Industrial Networks*
- *CIP: Common Industrial Protocol*
- *ControlNet*
- *DeviceNet*
- *DNP3*
- *DirectNet*
- *EtherCAT*
- *EtherNET/IP*
- *FINS: Factory Interface Network Service*
- *Foundation Fieldbus: H1 & HSE*
- *HART Protocol*
- *HTTP/HTTPS*
- *Interbus*
- *MECHATROLINK*
- *MelsecNet, and MelsecNet II, /B, and /H*
- *Modbus: RTU, TCP/IP or ASCII.*
- *MQTT: Message Queuing Telemetry Transport*
- *OSGP – The Open Smart Grid Protocol*
- *Optomux*
- *PieP: An Open Fieldbus Protocol*
- *Profibus*
- *PROFINET*
- *RAPIDnet: Real-time Automation Protocols for Industrial Ethernet*
- *SERCOS III*
- *GE SRTP*
- *SynqNet*
- *TTEthernet*
- *MPI – Multi-Point Interface*

*algunos de estos protocolos son propietarios, aunque muy extendidos en entornos profesionales e industriales.

HTTP & HTTPS



HTTP es el acrónimo de Protocolo de Transferencia de Hipertexto.

Cuando escribes `http://` en tu barra de direcciones frente al dominio, indica al navegador que se conecte vía HTTP.

HTTP utiliza **TCP (Protocolo de Control de Transmisión)**, generalmente a través del **puerto 80**, para enviar y recibir paquetes de datos a través de la web.



HTTPS corresponde a Hypertext Transfer Protocol Secure (también conocido como HTTP sobre TLS o HTTP sobre SSL).

Cuando escribes `https://` en la barra de direcciones frente al dominio, le indicas al navegador que se conecte a través de HTTPS.

Por lo general, los sitios que operan sobre HTTPS tendrán una redirección en su lugar, así que incluso si escribes `http://` serás redirigido para entregar sobre una conexión segura.

HTTPS también utiliza el **TCP (Transmission Control Protocol)** para enviar y recibir paquetes de datos, pero lo hace a través del **puerto 443**, dentro de una conexión cifrada por Transport Layer Security. (TLS).

El protocolo HTTP presenta un problema de seguridad, ya que la información que fluye de un servidor a un navegador no está cifrada, lo que significa que puede ser robada fácilmente. Los protocolos HTTPS (Hypertext Transfer Protocol Secure) remedian esto utilizando un certificado SSL (secure sockets layer), que ayuda a crear una conexión cifrada segura entre el servidor y el navegador.

Los mensajes HTTP son en texto plano lo que lo hace más legible y fácil de depurar. Esto tiene el inconveniente de hacer los mensajes más largos.

Ethernet



Ethernet es la tecnología tradicional, las tecnologías de redes informáticas, que se utilizan comúnmente en las redes de área local (**LAN**), las redes de área metropolitana (**MAN**) y las redes de área amplia (**WAN**).

La comunicación Ethernet utiliza el **protocolo LAN** que es técnicamente conocido como el **protocolo IEEE 802.3**. Este protocolo ha evolucionado y mejorado con el tiempo para transferir datos a la velocidad de un gigabit por segundo.

Ethernet utiliza diferentes protocolos para comunicarse. Algunos de ellos son HTTP, HTTPS, MQTT y los protocolos Modbus.

Los PLC de la familia **M-Duino** incorporan el circuito integrado W5500 IC. El W5500 es un controlador Ethernet integrado TCP/IP que proporciona una conexión de Internet más fácil a los sistemas integrados.

MQTT

MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) es un protocolo de red abierto OASIS e ISO (ISO/IEC 20922) de peso ligero y de suscripción y publicación que transporta mensajes entre dispositivos.

El protocolo suele funcionar sobre TCP/IP; sin embargo, cualquier protocolo de red que proporcione conexiones ordenadas, sin pérdidas y bidireccionales puede soportar MQTT.

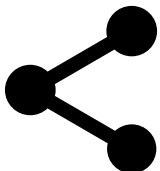
Está diseñado para conexiones con lugares remotos en los que se requiere una "**pequeña huella de código**" o el ancho de banda de la red es limitado.



MODBUS

El Protocolo Modbus es una estructura de mensajería desarrollada por Modicon. Se utiliza para establecer una comunicación maestro-esclavo/cliente-servidor entre dispositivos. Modbus tiene muchas opciones de protocolo, pero los dos más utilizados son **Modbus RTU (Remote Terminal Unit)** y el **Protocolo de Control de Transmisión Modbus (TCP/IP)**.

Modbus es un estándar abierto y es un protocolo de red muy utilizado en el entorno de la fabricación industrial. El modo Modbus RTU es la implementación más común, aunque el protocolo Modbus TCP/IP está ganando terreno y está listo para superarlo.



Una comunicación Modbus siempre es iniciada por el nodo maestro al nodo esclavo. Asimismo, los nodos esclavos nunca transmitirán datos sin recibir una solicitud del nodo maestro ni se comunicarán entre sí. El nodo maestro inicia sólo una transacción Modbus al mismo tiempo.

El modo Modbus RTU utiliza la codificación binaria y la comprobación de errores CRC. Es un protocolo eficiente en el que cada ocho bits (un byte) de un mensaje contiene dos caracteres hexadecimales de cuatro bits. Además, cada mensaje debe ser transmitido en un flujo continuo.

El sistema de codificación de cada byte (11 bits) en el modo RTU es el siguiente:

- Bits por Byte: 1 bit de inicio, 8 bits de datos, el bit menos significativo enviado primero, 1 bit para completar la paridad, 1 bit de parada.

Los paquetes Modbus RTU sólo están destinados a enviar datos; no tienen la capacidad de enviar parámetros, como el nombre del punto, la resolución, las unidades, etc.

PROFINET

PROFINET es un estándar abierto basado en **Ethernet Industrial**, **TCP/IP** y algunos estándares de comunicación pertenecientes al mundo TI.

Partiendo de una conectividad básica, como es el **cable Ethernet**, y unas tramas de comunicaciones establecidas que correspondería a los niveles 1 y 2 del **modelo OSI**, PROFINET va incorporando nuevas funcionalidades las cuales permitirían **modificar el nivel 7**, de aplicación, mediante una interpretación específica para cada caso de los datos transmitidos.

PROFINET es uno de los estándares de comunicación más utilizados en redes de automatización.

PROFINET sigue el modelo cliente-servidor para el intercambio de datos, mediante tres clases:

Controlador IO

Suele ser el PLC en el que el programa con la automatización se ejecuta. Es comparable a un dispositivo Máster en Modbus.

Dispositivo IO

Es un dispositivo con múltiples entradas y salidas, conectado a uno o más Controladores IO a través de PROFINET. Es comparable a un dispositivo Esclavo en Modbus.

Supervisor IO

Suele ser un dispositivo de programación, como un ordenador, para la puesta en servicio o fines de diagnóstico.

sus características principales son:



Trabaja mediante Ethernet en **tiempo real**.



Puede trabajar en un **solo cable de red**, junto con otros Ethernet industriales que estén basados también en Ethernet estándar.



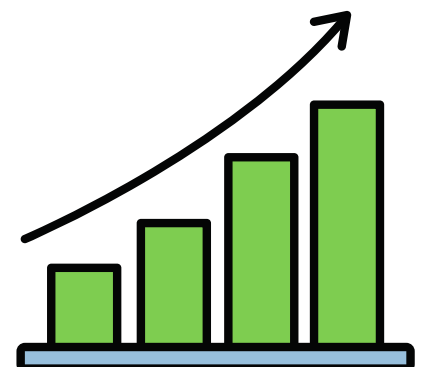
Comunicación inalámbrica. Es parte de la especificación PROFINET para dos estándares: Wi-Fi y Bluetooth.



FSU o Fast Start-Up: La función de **inicio rápido** de PROFINET permite que el dispositivo de I/O entre inmediatamente al estado “encendido” en respuesta a las señales del Controlador de I/O.

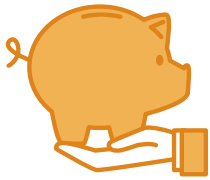
Además, **PROFINET** ofrece un rendimiento mucho mayor que otros fieldbuses en términos de:

- Escalabilidad ilimitada
- Espacio de direcciones ilimitado
- Tamaño de mensaje más grande (1440 vs 244 bytes)
- Comunicación máquina a máquina (M2M)
- Capacidades de integración vertical
- La posibilidad de coordinar más ejes de accionamiento (32 ejes vs > 150), con actualizaciones IRT en el rango de 1 ms, con jitter de menos de 1 micro segundo.



Beneficios al usar los controladores Arduino, Raspberry Pi o ESP32

Impacto directo en los costes



Se pueden utilizar diferentes plataformas para programar los equipos basados en Arduino, la mayoría de las cuales son gratuitas.

¡Sin gastos de licencia!



Arduino IDE, original de Arduino y principal software del mercado para la programación de placas Arduino, y por lo tanto de los PLCs de Industrial Shields, es de descarga gratuita.

<https://www.arduino.cc/en/main/software>

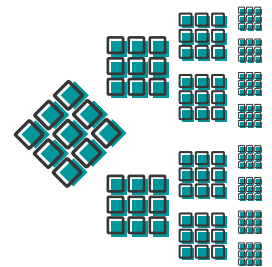


✓ Cantidad y calidad de entradas y salidas



La gama de PLCs industriales basados en Arduino, Raspberry Pi o ESP32, completa un abanico de múltiples características en términos de tipos y cantidades de entradas y salidas. Hay innumerables aplicaciones en las que estos controladores pueden utilizarse, ya sea para soluciones de supervisión, control o automatización.

Además, existe la posibilidad de instalación en modo maestro-esclavo, lo que aumenta enormemente el número de entradas y salidas disponibles.



☰ Comunicaciones industriales estándar, y más

En los entornos industriales, se requieren comunicaciones estándar para facilitar la conexión entre todo tipo de soluciones, hardware o software, de la forma más rápida, barata, segura y fiable. Los PLCs de Industrial Shields tienen estos requisitos, aunque puede haber fabricantes o sectores con soluciones específicas.

I2C SPI	Serial TTL (UART) Ethernet	Wi-Fi & BLE GPRS / GSM	RS485 Half / Full Duplex RS232	LoRa CANBus
------------	-------------------------------	---------------------------	-----------------------------------	----------------

...y más

Gracias a la flexibilidad de Industrial Shields, hemos añadido a nuestra gama de productos soluciones específicas que nuestros clientes han demandado, como:



Long Range (LoRa), una tecnología ideal para conexiones de larga distancia y para redes de IO donde se requieren sensores que no tienen electricidad de red.



DALI, un protocolo creado para controlar los sistemas de iluminación (Digital Addressable Lighting Interface = Interfaz Digital de Iluminación Direccional).

Conclusión



Las ventajas de las diferentes gamas de PLCs, con las particularidades de cada CPU, el número de entradas y salidas, o los accesorios específicos como GPRS, WiFi, LoRa o DALI, aseguran un gran abanico de posibilidades. Con raras excepciones en las que las especificaciones de la solución serán muy exclusivas, los PLCs de Industrial Shields son una gran solución para las aplicaciones industriales en todos los sectores, ya sea para la automatización, la monitorización o el control.

¿Necesitas más información?



Contacta con nosotros, hablemos

Nuestro equipo **comercial**, **técnico** y de **asistencia** te ayudará por teléfono, WhatsApp, correo electrónico; también mediante el sistema de tickets, o chateando directamente en nuestra página web.

Ponte en contacto con nosotros. Estamos aquí, encantados de ayudarte.



Fàbrica del Pont 1-11
(Recinte industrial del Pont Vell)
Sant Fruitós de Bages 08272 (Barcelona)
Spain



industrialshields@industrialshields.com



Tel: (+34) 938 760 191



<https://www.industrialshields.com>