

Módulo 2: Servicios y protocolos de red

MSc. Carlos Cedeño

Servicios esenciales en red

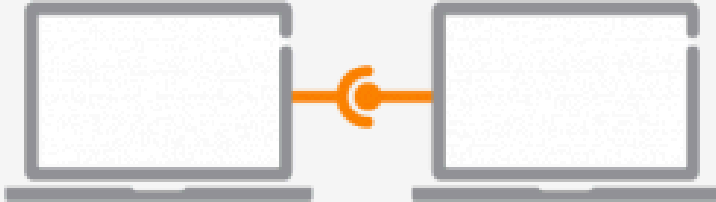
Este material cubre los servicios y protocolos de red fundamentales para un ingeniero mecatrónico, con un enfoque en redes industriales, telemetría y control.

Conceptos Base: TCP/IP y UDP

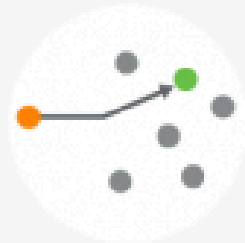
Antes de explorar servicios específicos, es crucial entender los protocolos de transporte más comunes:

- **TCP (Transmission Control Protocol):** Orientado a la conexión, garantiza la entrega ordenada y fiable de datos. Es como enviar una carta certificada.
 - **Uso común:** Navegación web, transferencia de archivos, correo electrónico.
- **UDP (User Datagram Protocol):** No orientado a la conexión, es más rápido pero no garantiza la entrega ni el orden. Es como enviar una postal.
 - **Uso común:** Streaming, juegos en línea, algunos sistemas de telemetría donde la velocidad es crítica.

TCP



- Slower but more reliable transfers
- Typical Applications:
 - File Transfer Protocol (FTP)
 - Web Browsing
 - Email

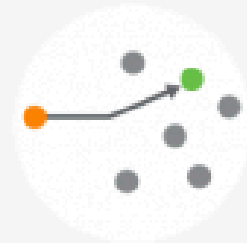


unicast

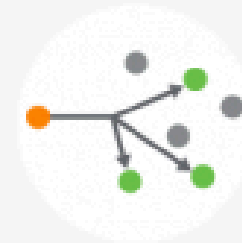
UDP



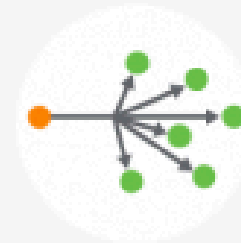
- Faster but not guaranteed transfers ("best effort")
- Typical Applications:
 - Live Streaming
 - Online Games
 - VoIP



unicast



multicast



broadcast

Qué es un Servicio de red?

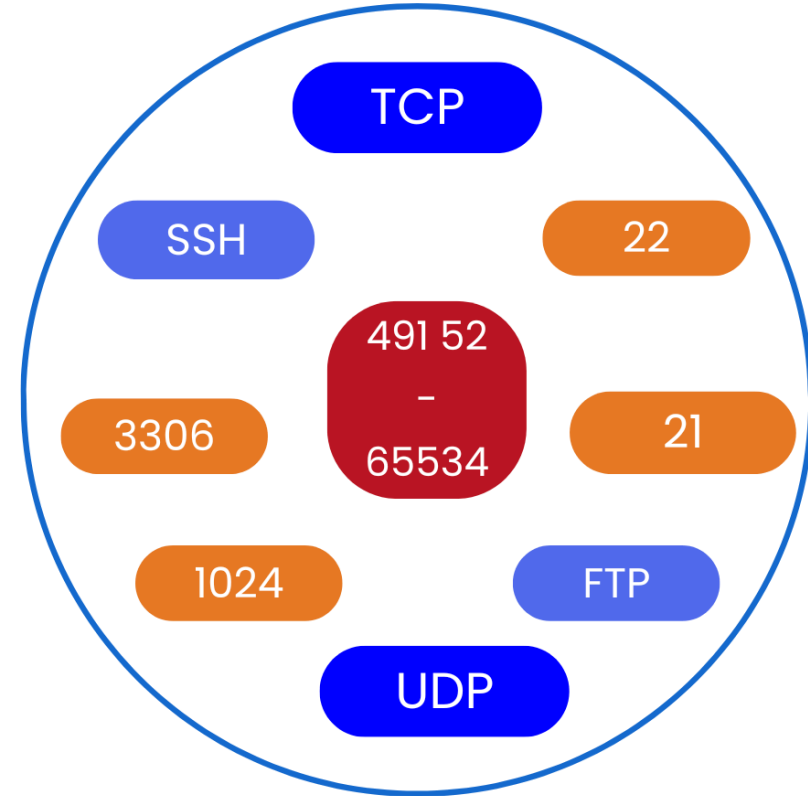
Un servicio de red es una funcionalidad o capacidad específica que se ofrece a los usuarios o a otras aplicaciones a través de la red. Es lo que hace la red o una aplicación en la red.

Puertos de red

En el contexto de las redes de computadoras, un puerto es un número que actúa como un punto final **lógico** de comunicación específico para un proceso o servicio particular que se ejecuta en un dispositivo conectado a una red (como una computadora, un servidor, un sensor, etc.).



Puertos físicos del servidor



Puertos lógicos del servidor

Hagamos las siguientes analogías:

- **Dirección IP:** Es como la dirección de un edificio (por ejemplo, "Calle Principal 123"). Identifica de manera única a un dispositivo en la red.
- **Número de Puerto:** Es como el número de apartamento o la oficina dentro de ese edificio (por ejemplo, "Apartamento 5A" o "Despacho 101"). Una vez que los datos llegan al edificio correcto (dispositivo con la IP correcta), el número de puerto le dice a qué aplicación o servicio específico dentro de ese dispositivo deben entregarse esos datos.

Para acceder a un servicio de red

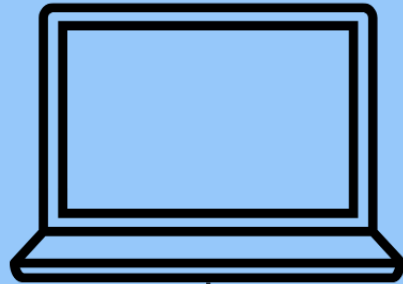
IP + PORT

Esta combinación de Dirección IP + Puerto se conoce a menudo como un "socket address" o "endpoint de red".

DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)

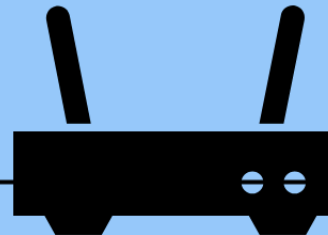
- **¿Qué hace?:** Asigna **automáticamente** direcciones IP y otros parámetros de configuración de red (como la máscara de subred, puerta de enlace y servidores DNS) a los dispositivos en una red. Simplifica enormemente la administración de direcciones IP.
- **¿Por qué es importante?:** Permite que los dispositivos (sensores, actuadores, PLCs) se conecten fácilmente a la red sin configuración manual.
- **Puertos:**
 - **67 (UDP):** Utilizado por el servidor DHCP.
 - **68 (UDP):** Utilizado por el cliente DHCP.

DHCP Client

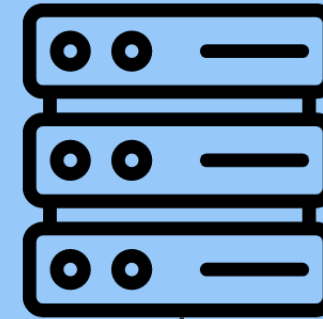


I need an IP
Address

Router



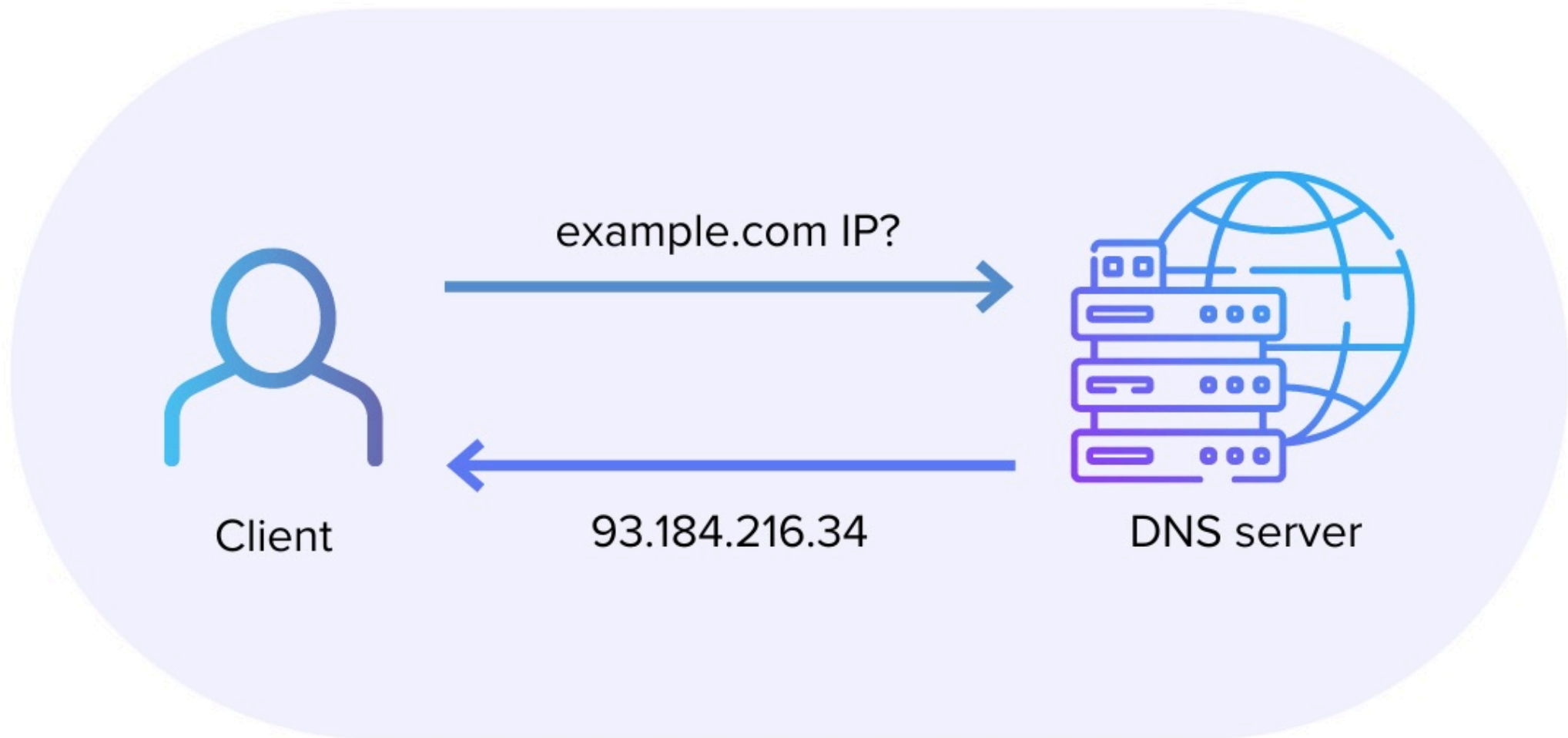
DHCP Server



Here's your
IP Address
192.168.1.100

DNS (Domain Name System)

- **¿Qué hace?:** Traduce nombres de dominio legibles por humanos (ej: `www.google.com`) a direcciones IP numéricas (ej: `172.217.160.142`) que las computadoras usan para identificarse entre sí en la red.
- **¿Por qué es importante?:** Facilita el acceso a servicios en la red y en Internet usando nombres fáciles de recordar en lugar de secuencias numéricas, útil para acceder a dashboards de telemetría o APIs.
- **Puerto:**
 - **53 (TCP/UDP):** Para las consultas DNS.



NTP (Network Time Protocol)

- **¿Qué hace?:** Sincroniza la hora de los relojes de los dispositivos en una red con una fuente de tiempo de referencia.
- **¿Por qué es importante?:** Crucial para la **correlación de eventos** y el análisis de datos en sistemas de telemetría y control. Asegura que todos los dispositivos tengan una marca de tiempo consistente.
- **Puerto:**
 - **123 (UDP):** Para la sincronización de tiempo.

FTP/SFTP (File Transfer Protocol / Secure FTP)

- **¿Qué hace?:** Permite la transferencia de archivos entre un cliente y un servidor. **SFTP** (SSH File Transfer Protocol) lo hace de forma segura sobre el protocolo SSH.
- **¿Por qué es importante?:** Útil para cargar/descargar archivos de configuración, logs de datos, o actualizaciones de firmware en dispositivos mecatrónicos.
- **Puertos:**
 - **20 (TCP):** FTP (canal de datos).
 - **21 (TCP):** FTP (canal de control).
 - **22 (TCP):** SFTP (ya que corre sobre SSH).

SSH (Secure Shell)

- **¿Qué hace?:** Permite el acceso remoto seguro a un dispositivo a través de una interfaz de línea de comandos (CLI) y la ejecución de comandos. También puede tunelizar otros protocolos.
- **¿Por qué es importante?:** Esencial para la administración, configuración y diagnóstico remoto de dispositivos mecatrónicos (como computadoras embebidas, Raspberry Pi, etc.) de forma segura.
- **Puerto:**
 - **22 (TCP):** Para conexiones SSH.

SNMP (Simple Network Management Protocol)

- **¿Qué hace?:** Se utiliza para monitorear y gestionar dispositivos en una red (routers, switches, servidores, y también dispositivos industriales). Permite a los administradores supervisar el rendimiento de la red, identificar problemas y configurar dispositivos remotamente.
- **¿Por qué es importante?:** En sistemas mecatrónicos complejos con múltiples componentes de red, SNMP puede ayudar a monitorear la salud y el estado de la infraestructura de red que soporta el sistema.
- **Puertos:**
 - **161 (UDP):** Para que el gestor SNMP envíe solicitudes al agente SNMP.
 - **162 (UDP):** Para que el agente SNMP envíe "traps" (notificaciones no solicitadas) al gestor.

HTTP/HTTPS (Hypertext Transfer Protocol / Secure)

- **¿Qué hace?:** Es el protocolo fundamental para la World Wide Web. Permite la transferencia de información (texto, imágenes, videos) entre un cliente (navegador) y un servidor web. **HTTPS** añade una capa de seguridad (cifrado).
- **¿Por qué es importante?:** Muchos sistemas de monitoreo y control (SCADA, dashboards de telemetría) utilizan interfaces web. Las APIs RESTful, comunes para la comunicación entre servicios, también se basan en HTTP/HTTPS.
- **Puertos:**
 - **80 (TCP):** HTTP (tráfico no cifrado).
 - **443 (TCP):** HTTPS (tráfico cifrado).

MQTT (Message Queuing Telemetry Transport)

- **¿Qué hace?:** Es un protocolo de mensajería **ligero** basado en el patrón de publicación/suscripción. Diseñado para conexiones con poco ancho de banda y alta latencia, ideal para el Internet de las Cosas (IoT) y telemetría.
- **¿Por qué es importante?:** Perfecto para enviar datos de sensores (temperatura, posición, estado) desde dispositivos mecatrónicos a un servidor central o "broker" de manera eficiente. Permite la comunicación bidireccional.
- **Puertos:**
 - **1883 (TCP/UDP):** MQTT (no cifrado).
 - **8883 (TCP/UDP):** MQTTS (MQTT sobre TLS, cifrado).

Modbus TCP

- **¿Qué hace?:** Es una variante del protocolo Modbus (ampliamente usado en la industria) que se comunica sobre redes TCP/IP. Permite la comunicación entre dispositivos de automatización industrial como PLCs, sensores y actuadores.
- **¿Por qué es importante?:** Un estándar de facto en la automatización industrial. Facilita la integración de sistemas mecatrónicos con equipos industriales existentes.
- **Puerto:**
 - **502 (TCP):** Puerto estándar para Modbus TCP.