

Informe sobre la Arquitectura TCP/IP

La arquitectura TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) es el conjunto de protocolos de comunicación que permite la interconexión de redes y dispositivos, formando la base de Internet. Este modelo organiza las funciones de red en capas, cada una con responsabilidades específicas y protocolos asociados, lo que facilita una comunicación eficiente y estandarizada [1], [2].

Capas de la Arquitectura TCP/IP

El modelo TCP/IP se compone de cuatro capas principales, cada una construyendo sobre la funcionalidad de la capa inferior para proporcionar servicios de red completos.

1. Capa de Enlace de Datos (o Acceso a la Red)

Esta capa es la más baja del modelo TCP/IP y se encarga de la transmisión física de los datos a través del medio de red. Sus funciones principales incluyen la definición de cómo los datos son formateados en **tramas** para la transmisión, cómo se accede al medio físico (cable, aire) y cómo se detectan y, en algunos casos, corrigen errores a nivel local. Es responsable de la comunicación entre dispositivos directamente conectados en la misma red local [1].

Protocolos clave:

- **Ethernet:** Es el protocolo más común para redes de área local (LAN) cableadas. Define el formato de las tramas de datos y el método de acceso al medio (CSMA/CD - Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection) [1].
- **Wi-Fi (IEEE 802.11):** Comprende un conjunto de estándares para redes inalámbricas, que definen cómo los dispositivos se conectan y transmiten datos por ondas de radio [1].
- **PPP (Point-to-Point Protocol):** Utilizado para establecer una conexión directa entre dos nodos, comúnmente en conexiones de acceso telefónico (dial-up) o DSL (Digital Subscriber Line) [1].

- **ARP (Address Resolution Protocol):** Traduce direcciones IP (lógicas) a direcciones MAC (Media Access Control) físicas dentro de una red local, permitiendo que los paquetes IP sean entregados al dispositivo correcto en la capa de enlace [1].

Ejemplos prácticos: Cuando un ordenador envía datos a otro en la misma red local, la capa de enlace de datos se encarga de encapsular esos datos en tramas Ethernet o Wi-Fi y enviarlos a través del cable o el aire. Por ejemplo, al acceder a un archivo compartido en un servidor local, esta capa asegura que los datos lleguen correctamente al servidor físico de destino.

2. Capa de Internet (o Red)

La capa de Internet es responsable del direccionamiento lógico y el enrutamiento de los paquetes de datos a través de diferentes redes interconectadas. Su objetivo principal es mover los paquetes desde el origen hasta el destino, incluso si estos se encuentran en redes distintas. Esta capa opera bajo el principio del **mejor esfuerzo**, lo que significa que no garantiza la entrega, solo intenta hacerlo de la manera más eficiente posible [1].

Protocolos clave:

- **IP (Internet Protocol):** El protocolo fundamental de esta capa, responsable de asignar direcciones IP únicas a los dispositivos y de enrutar los paquetes de datos a través de la red global (Internet) [1].
- **ICMP (Internet Control Message Protocol):** Utilizado por los dispositivos de red para enviar mensajes de error y otra información operativa, como la inaccesibilidad de un host o la congestión de la red. Un ejemplo común es el comando `ping`, que utiliza ICMP para verificar la conectividad [1].

Ejemplos prácticos: Al navegar por una página web, la capa de Internet se encarga de que los paquetes de datos de tu solicitud viajen desde tu dispositivo, a través de múltiples routers y redes, hasta el servidor web que aloja la página. De igual manera, los paquetes de respuesta del servidor regresan a tu dispositivo siguiendo rutas similares.

3. Capa de Transporte

Esta capa proporciona comunicación de extremo a extremo entre aplicaciones que se ejecutan en diferentes hosts. Se encarga de la segmentación de los datos de la aplicación en unidades más pequeñas (segmentos), el control de flujo para evitar la saturación del receptor, el control de errores para asegurar la integridad de los datos y la multiplexación/demultiplexación de las comunicaciones. Puede ofrecer servicios orientados a la conexión (confiables) o no orientados a la conexión (no confiables) [1].

Protocolos clave:

- **TCP (Transmission Control Protocol):** Ofrece una conexión confiable y orientada a la conexión. Garantiza la entrega ordenada y sin errores de los datos, retransmitiendo segmentos perdidos y controlando el flujo. Es ideal para aplicaciones que requieren alta fiabilidad, como la descarga de archivos o la navegación web [1].
- **UDP (User Datagram Protocol):** Ofrece un servicio no confiable y sin conexión. Es más rápido y eficiente que TCP porque no tiene la sobrecarga de establecer y mantener una conexión ni de garantizar la entrega. Es adecuado para aplicaciones donde la velocidad es más crítica que la fiabilidad, como el streaming de video o los juegos en línea [1].

Ejemplos prácticos: Cuando descargas un archivo o navegas por una página web, TCP asegura que todos los datos lleguen correctamente y en el orden adecuado. En contraste, al realizar una videollamada o ver un streaming de video, UDP es preferido para minimizar la latencia, aunque esto pueda resultar en una pequeña pérdida de paquetes que se manifiesta como pixelación o breves cortes en el audio.

4. Capa de Aplicación

La capa de aplicación es la más cercana al usuario final y proporciona los servicios de red directamente a las aplicaciones. Define los protocolos que las aplicaciones utilizan para intercambiar datos, como el correo electrónico, la navegación web, la transferencia de archivos, y la resolución de nombres de dominio [1].

Protocolos clave:

- **HTTP (Hypertext Transfer Protocol):** El protocolo base para la World Wide Web, utilizado para la transferencia de páginas web y otros recursos entre

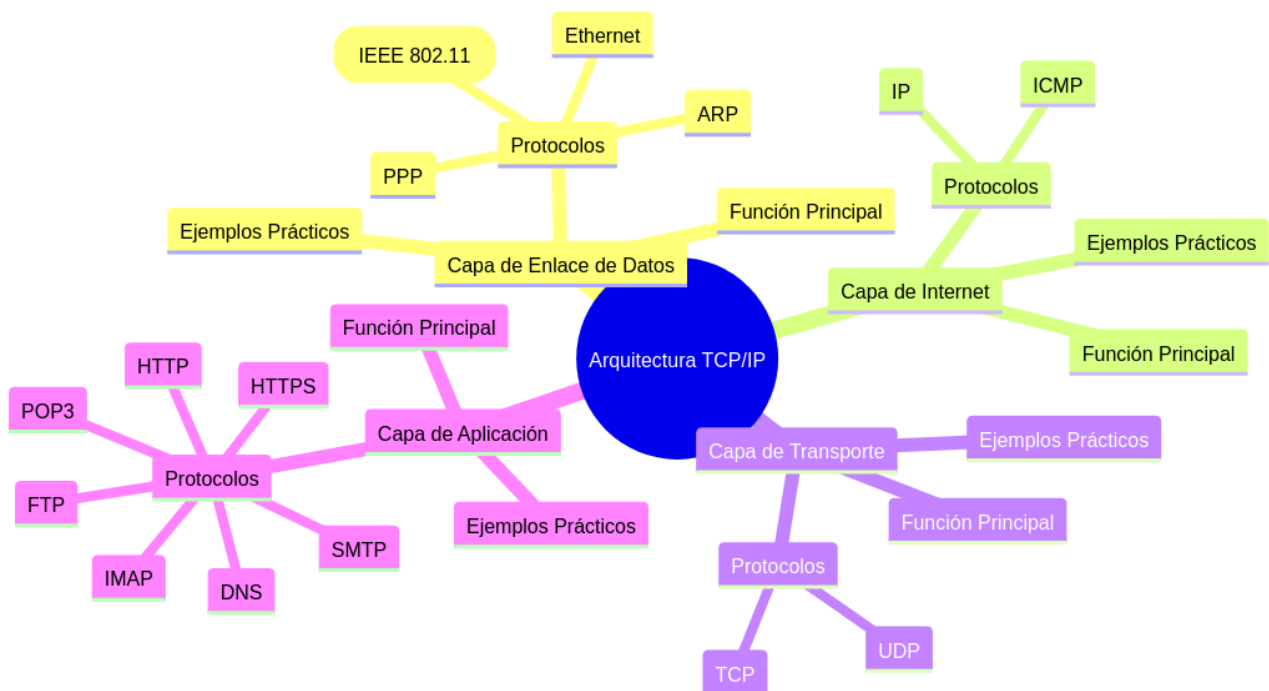
navegadores y servidores web [1].

- **HTTPS (Hypertext Transfer Protocol Secure):** Una versión segura de HTTP que utiliza SSL/TLS para cifrar la comunicación, protegiendo la privacidad y la integridad de los datos [1].
- **SMTP (Simple Mail Transfer Protocol):** Utilizado para el envío de correos electrónicos entre servidores y desde clientes de correo a servidores [1].
- **POP3 (Post Office Protocol version 3):** Permite a los clientes de correo electrónico descargar mensajes de un servidor a un dispositivo local, eliminándolos generalmente del servidor [1].
- **IMAP (Internet Message Access Protocol):** Permite a los clientes de correo electrónico acceder y gestionar mensajes directamente en el servidor, manteniendo la sincronización entre múltiples dispositivos [1].
- **FTP (File Transfer Protocol):** Utilizado para la transferencia de archivos entre un cliente y un servidor en una red [1].
- **DNS (Domain Name System):** Traduce nombres de dominio legibles por humanos (ej. `google.com`) a direcciones IP numéricas, que son necesarias para el enrutamiento de paquetes [1].

Ejemplos prácticos: Al enviar un correo electrónico, tu cliente de correo utiliza SMTP para enviarlo al servidor. Cuando lo recibes, tu cliente puede usar POP3 o IMAP para acceder a él. Al escribir una dirección web en tu navegador, DNS traduce el nombre de dominio a una IP, y luego HTTP/HTTPS se encarga de cargar la página web. Para el streaming de video, aunque UDP maneja el transporte, protocolos de aplicación como RTMP (Real-Time Messaging Protocol) o HLS (HTTP Live Streaming) gestionan la entrega del contenido multimedia.

Mapa Conceptual de la Arquitectura TCP/IP

```
mindmap
  root((Arquitectura TCP/IP))
    Capa de Enlace de Datos
      Función Principal
      Protocolos
        Ethernet
        Wi-Fi (IEEE 802.11)
        PPP
        ARP
      Ejemplos Prácticos
    Capa de Internet
      Función Principal
      Protocolos
        IP
        ICMP
      Ejemplos Prácticos
    Capa de Transporte
      Función Principal
      Protocolos
        TCP
        UDP
      Ejemplos Prácticos
    Capa de Aplicación
      Función Principal
      Protocolos
        HTTP
        HTTPS
        SMTP
        POP3
        IMAP
        FTP
        DNS
      Ejemplos Prácticos
```



Referencias

[1] Fortinet. (n.d.). *¿Qué es el protocolo de control de transmisión TCP/IP?*. Recuperado de <https://www.fortinet.com/lat/resources/cyberglossary/tcp-ip> [2] IBM. (2024, 27 de agosto). *Protocolos TCP/IP*. Recuperado de https://www.ibm.com/docs/es/ssw_aix_72/network/tcpip_protocols.html