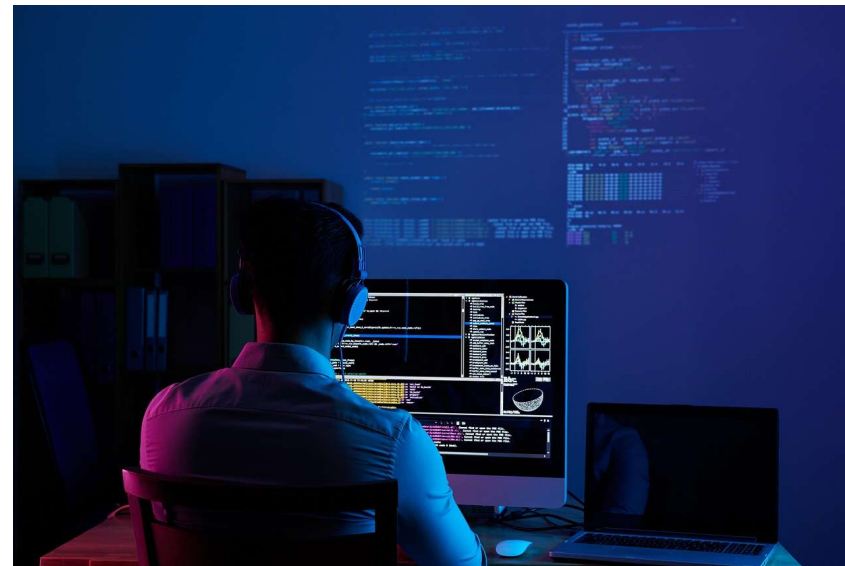


# DESARROLLO DE SISTEMAS WEB

Licenciatura en Ingeniería de Ciberseguridad e  
Infraestructura de Cómputo

```
else if (i==2)
{
    var atpos=inputs[i].index;
    var dotpos=inputs[i].lastIndex;
    if (atpos<1 || dotpos>atpos+1)
        document.getElementById("error").innerHTML+=
        "Error: Invalid input format." + "\n";
    else
        document.getElementById("div"+i).innerHTML+=
        "Input " + i + " is valid." + "\n";
}
```

Facultad de Estadística e Informática



# Saberes teóricos

Unidad I. Fundamentos de tecnologías web

---

## **Unidad I. Fundamentos de tecnologías web**

- **Protocolos de Internet**
- Metodologías para aplicaciones de Hipertexto

# Protocolos de Internet

## Arquitectura TCP/IP

Unidad I. Fundamentos de tecnologías web

# Fuentes de información

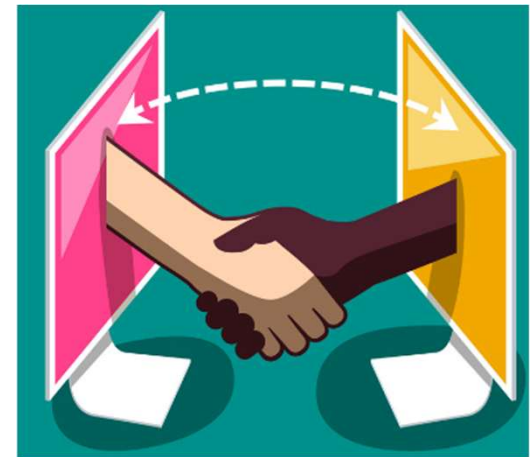
Protocolos de Internet. Arquitectura TCP/IP

- Shklar Leon y Rosen Richard. Web Application, Principles, Protocols and Practices. Wiley. 2009.
- Gasston, Peter. The Modern Web: Multi-Device Web Development with HTML5, CSS3, and JavaScript. No Starch Press. 2013.
- Jennifer Niederst Robbins. Learning Web Design: A Beginner's Guide to HTML, CSS, JavaScript, and Web Graphics. O'REILLY. 2012.

# ¿Cómo se comunican los sistemas informáticos?

Arquitectura TCP/IP

- Para comunicarse entre sistemas informáticos, dos equipos deben saber, por adelantado, cómo se espera que se comuniquen.
  - ¿Cómo inician la conversación?
  - ¿A quién le toca comunicarse?
  - ¿Cómo sabe un equipo si su mensaje se ha transmitido correctamente?
  - ¿Cómo terminan la conversación?
- Los equipos lo resuelven mediante **protocolos**.



# Introducción

Protocolos de Internet. Arquitectura TCP/IP

- Los **protocolos** son conjuntos de normas para formatos de mensaje y procedimientos que permiten a las máquinas y los programas de aplicación intercambiar información.
- Cada máquina implicada en la comunicación debe seguir estas normas para que el sistema principal de recepción pueda interpretar el mensaje.
- La arquitectura TCP/IP comprende todo un conjunto de diversos protocolos. Es uno de los protocolos de comunicación más viejos en los **estándares de redes internas**.
- En síntesis, TCP/IP define cuidadosamente **cómo se mueve la información** desde el remitente hasta el destinatario.

# TCP/IP

## Arquitectura TCP/IP

---

- **TCP/IP** es un conjunto de protocolos que permiten la comunicación entre los ordenadores pertenecientes a una red.
- El protocolo **TCP** es el encargado de proporcionar un servicio de comunicación entre dos equipos con autorización de ambas partes y sin pérdida de datos.
- El protocolo **IP** es conjunto de reglas, para enrutar y direccionar paquetes de datos para que puedan viajar a través de las redes y llegar al destino correcto.
- **TCP/IP** son las siglas de Transmission Control Protocol/Internet Protocol.

# TCP/IP

Arquitectura TCP/IP

## Breve Introducción

### Modelo de referencia TCP/IP || UPV

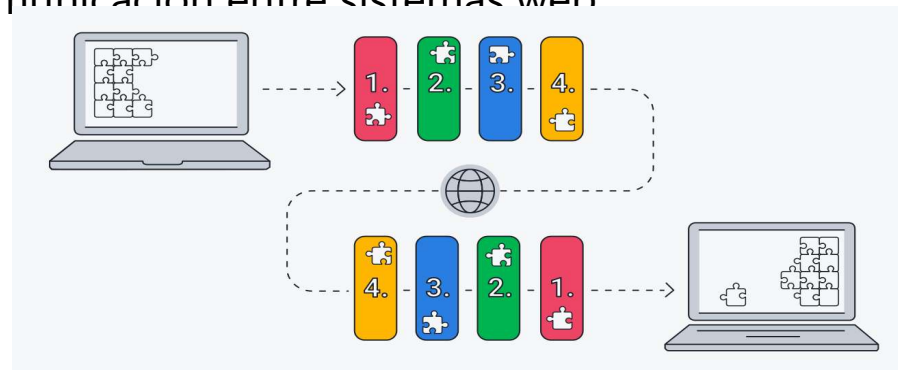




# Antecedentes

## Arquitectura TCP/IP

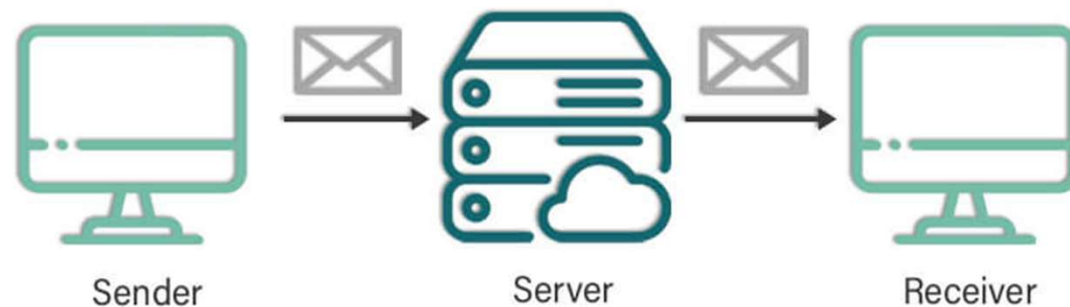
- TCP/IP fue desarrollado por DARPA (Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada de Defensa) en 1969.
- Los protocolos TCP/IP comenzaron a utilizarse en ARPANET a partir del año 1971.
- En 1983 adoptan su estructura básica actual para su utilización en entornos de sistemas operativos UNIX y la creación de Internet entre las redes de investigación y académica más importantes del mundo.
- En la actualidad la arquitectura TCP/IP se utiliza en todo tipo de redes, siendo el principal mecanismo en la comunicación entre sistemas web



# ¿En qué se diferencian TCP e IP?

Arquitectura TCP/IP

- **TCP** e **IP** son dos protocolos distintos para redes informáticas.
- **IP** es la parte que obtiene la dirección a la que se envían los datos. **TCP** se encarga de la entrega de los datos una vez hallada dicha dirección IP.
- Es posible separarlos, pero lo cierto es que no tiene mucho sentido diferenciar entre TCP e IP.
- Como se usan juntos tan habitualmente, "TCP/IP" y "modelo TCP/IP" son ya terminología reconocida.



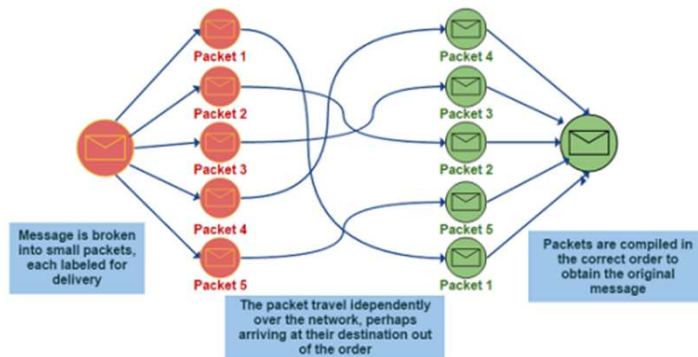
# Como funciona TCP/IP

Arquitectura TCP/IP

Se requieren básicamente 3 cosas para la transferencia de datos:

01.

Reglas para el empaquetamiento de datos que se envían y reciben.

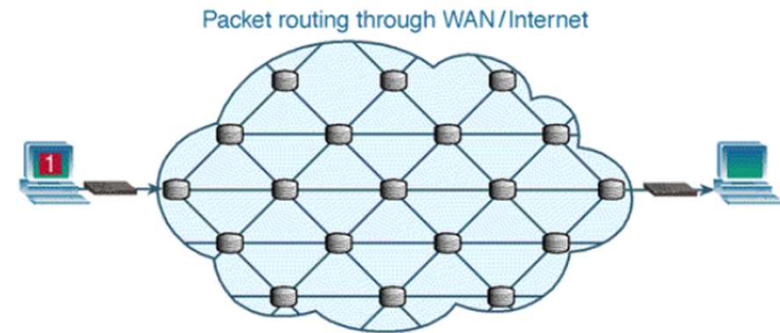


02.

Red interconectada (alámbrica o inalámbrica) sobre la que se enviarán los datos.

03.

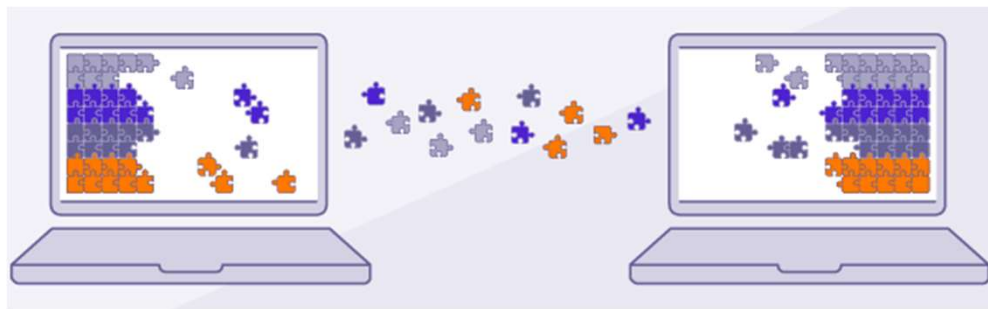
Manera de encontrar la ruta para hacer llegar los datos desde la computadora que envía hasta la que los recibe.



# Como funciona TCP/IP

Arquitectura TCP/IP

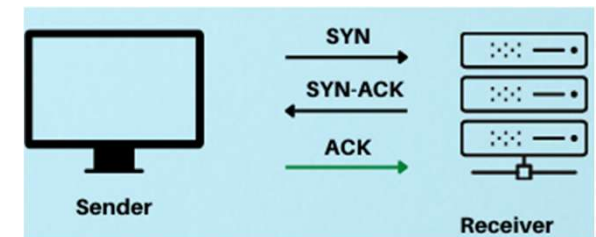
- Lo que hace TCP/IP es descomponer cada mensaje en **paquetes** que se vuelven a ensamblar en el otro extremo.
- Incluso, cada paquete podría tomar una ruta distinta hasta el equipo de destino si la ruta deja de estar disponible o está muy congestionada.
- Además, TCP/IP divide las distintas tareas de comunicación en **capas**. El propósito de las capas es crear un sistema estandarizado, para los distintos fabricantes de hardware y software.



# Como funciona TCP/IP: TCP

Arquitectura TCP/IP

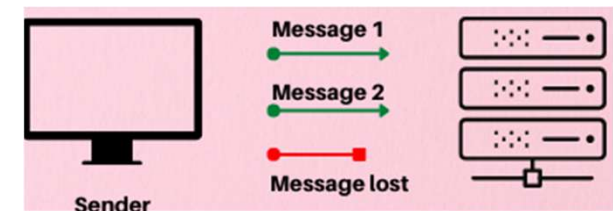
- **Transmission Control Protocol**, es uno de los protocolos fundamentales de Internet. Fue creado entre los años 1973 y 1974 por Vint Cerf y Robert Kahn.
- Garantiza que los datos llegarán a destino sin errores y en el mismo orden en el que fueron transmitidos.
- Proporciona un mecanismo para distinguir distintas aplicaciones dentro de una misma máquina, a través del concepto de puerto.
- Da soporte a muchas de las aplicaciones más populares de Internet (navegadores, intercambio de ficheros, clientes FTP, etc.) y protocolos de aplicación (HTTP, SMTP, SSH y FTP).



# Como funciona TCP/IP: UDP

Arquitectura TCP/IP

- **User Datagram Protocol** es un protocolo del nivel de transporte basado en la transmisión sin conexión de datagramas y representa una alternativa al protocolo **TCP** (Transmisión Control Protocol).
- Permite el envío de datagramas de forma rápida en redes IP sin establecer previamente una conexión.
- Tampoco tiene confirmación ni control de flujo, por lo que los paquetes pueden adelantarse unos a otros; y tampoco se sabe si ha llegado correctamente, ya que no hay confirmación de entrega o recepción.
- Su uso principal es para cuando resulta más importante transmitir con velocidad que garantizar el hecho de que lleguen absolutamente todos los bytes. Protocolos como **DHCP**, **DNS** o cuando se necesita **transmitir voz o vídeo**.



# Como funciona TCP/IP: TCP vs UDP

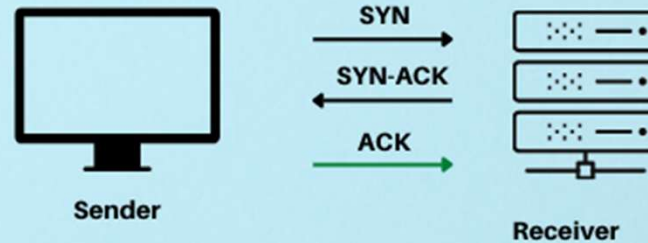
Arquitectura TCP/IP

## UDP



VS

## TCP



atatus

- SYN (Synchronize):** El cliente envía un paquete con el indicador SYN activado para solicitar una conexión, iniciando con un número de secuencia aleatorio.
- SYN-ACK (Synchronize-Acknowledgment):** El servidor responde con un paquete que tiene los indicadores SYN y ACK activos, confirmando la solicitud del cliente (SYN+1) y enviando su propio número de secuencia inicial.
- ACK (Acknowledgment):** El cliente envía un último paquete ACK para confirmar la recepción del SYN-ACK del servidor, incrementando el número de secuencia del servidor.

# Como funciona TCP/IP: Puertos lógicos

Arquitectura TCP/IP

- TCP y UDP utilizan puertos para permitir la comunicación entre aplicaciones.
- El campo de puerto tiene una longitud de 16 bits, por lo que el rango de valores válidos va de 0 a 65,535.

Port Ranges	Category
0 - 1,023	Well-Known Ports
1,024 - 49,151	Registered Ports
49,152 - 65,535	Private/Dynamic Ports



# Como funciona TCP/IP: Puertos lógicos

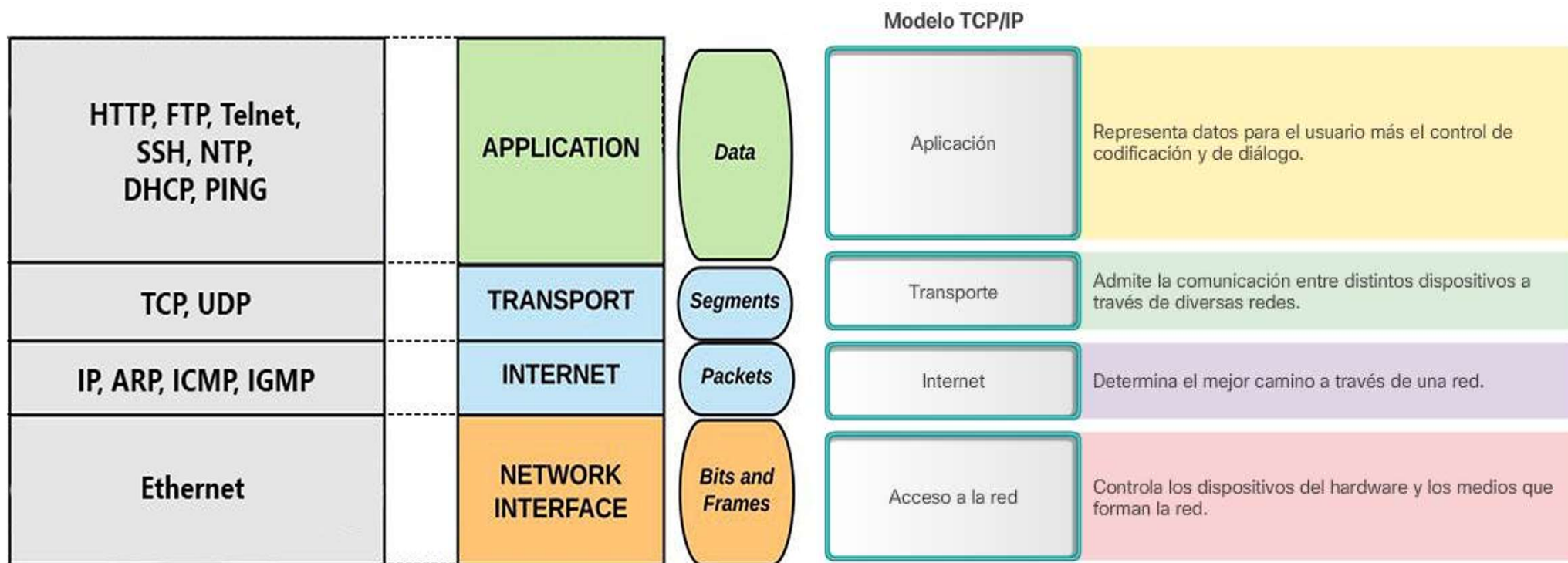
Arquitectura TCP/IP

Puerto	TCP	UDP	Descripción
0			En las API de programación (no en la comunicación entre hosts), solicita un puerto asignado por el sistema (dinámico).
9	Sí		Wake-on-LAN. Encender equipos remotos.
20	Sí		FTP. Transferencia de archivos.
21	Sí		Control de FTP.
22	Sí		SSH. Secure Shell. Inicios de sesión seguros, transferencias de archivos (scp, sftp).
23	Sí		Telnet. Comunicaciones de texto sin cifrar
25	Sí		SMTP. Protocolo simple de transferencia de correo utilizado para el enrutamiento de correo electrónico entre servidores de correo.
53		Sí	DNS.
67		Sí	Servidor DHCP.
68		Sí	Cliente DHCP.
80	Sí		HTTP.
109	Sí		POP2. Recuperación de correos.
110	Sí		POP3.
220	Sí		IMAP. Recuperación de correos.
443	Sí		HTTPS
1433	Sí		MSSQL
1521	Sí		Oracle Database Server
3306	Sí		MySQL
5432	Sí		PostgreSQL

Port Ranges	Category
0 - 1,023	Well-Known Ports
1,024 - 49,151	Registered Ports
49,152 - 65,535	Private/Dynamic Ports

# Arquitectura TCP/IP

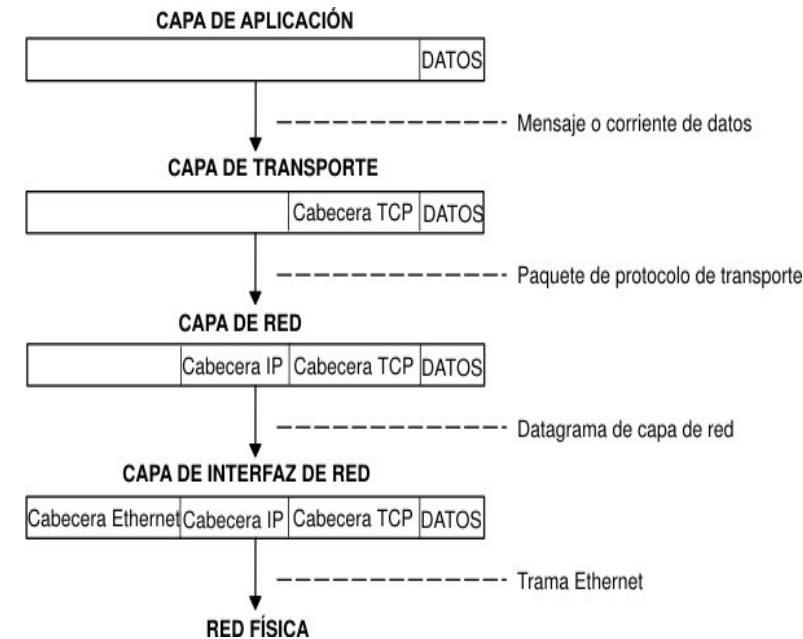
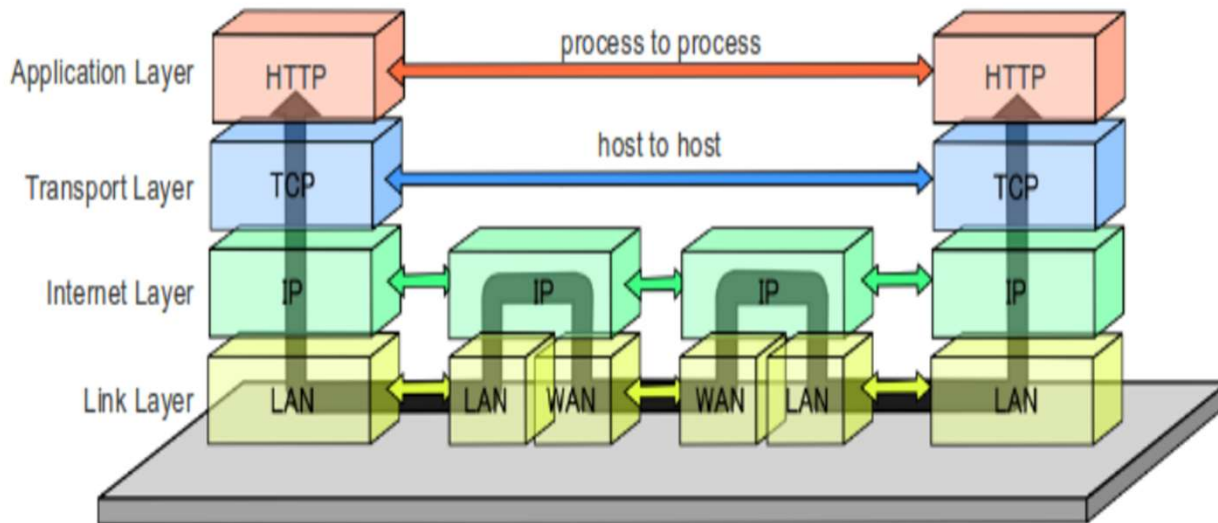
Arquitectura TCP/IP



# Enrutamiento o flujo de datos TCP/IP

Arquitectura TCP/IP

## Data Flow of the Internet Protocol Suite

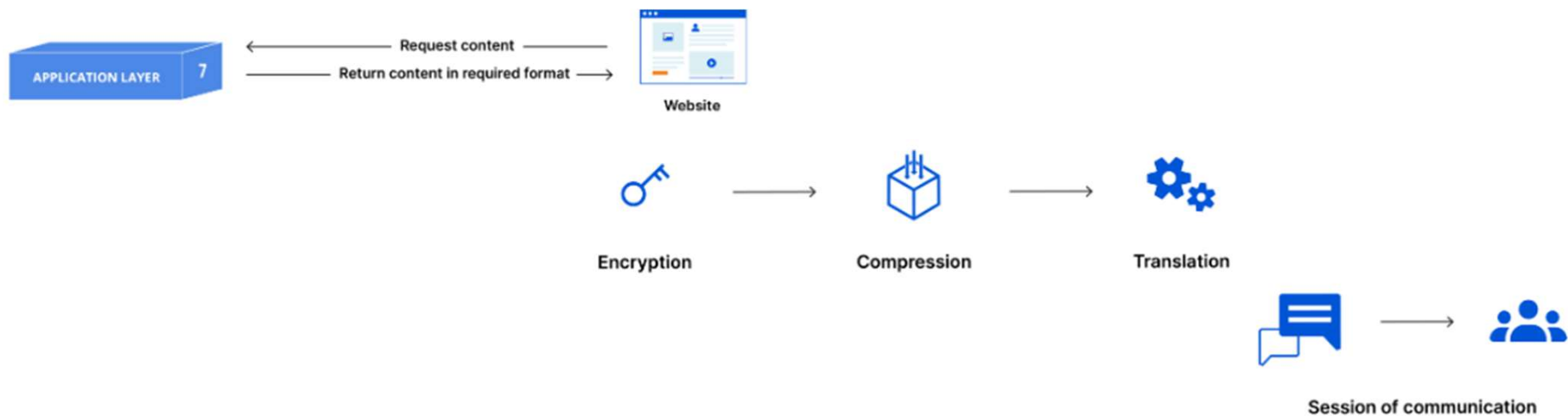


48 bits (6 bloques de dos caracteres hexadecimales 8 bits) 91:75:1A:EC:9A:C7

# Capa de aplicación

Arquitectura TCP/IP

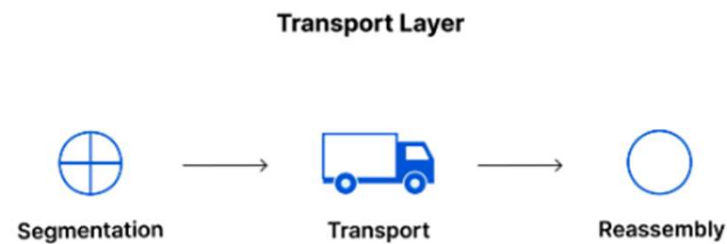
- La capa de **aplicación** La capa de aplicación define las aplicaciones de red y los servicios de Internet estándar que puede utilizar un usuario. Estos servicios utilizan la capa de transporte para enviar y recibir datos.
- HTTP, FTP, SMTP, Telnet, DNS, LDAP, NFS.



# Capa de transporte

Arquitectura TCP/IP

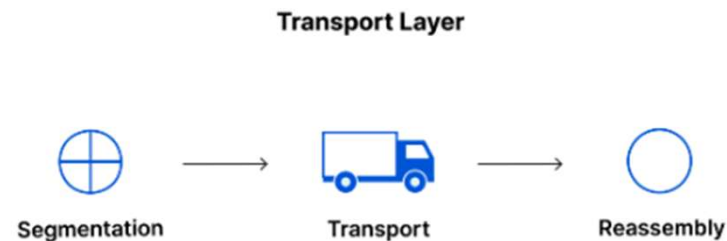
- La **capa de transporte** garantiza que los paquetes lleguen en secuencia y sin errores, al intercambiar la confirmación de la recepción de los datos y retransmitir los paquetes perdidos. Este tipo de comunicación se conoce como transmisión de punto a punto.
- TCP, UDP.



# Capa de Internet

Arquitectura TCP/IP

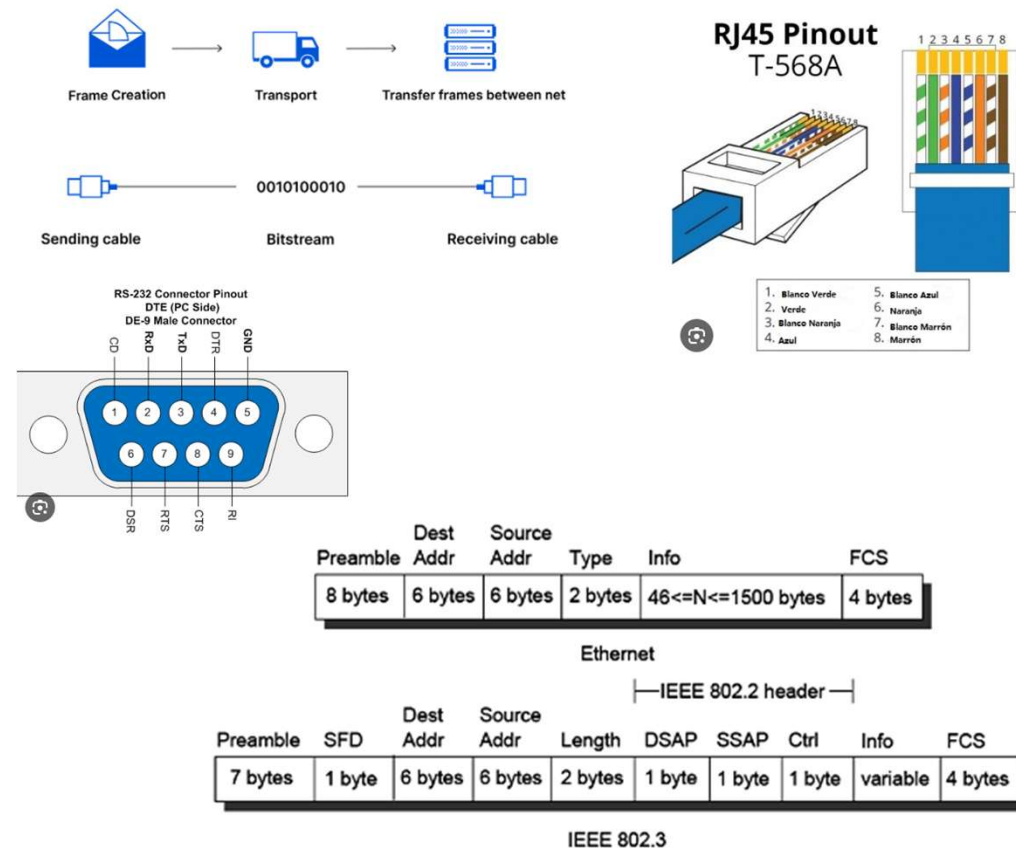
- La capa de **Internet**, también conocida como **capa de red** o **capa IP**, acepta y transfiere paquetes para la red; es decir, es responsable de las funciones de direccionamiento, empaquetado y enrutamiento.
- IP, ARP, ICMP



# Capa de interfaz o acceso a la red

Arquitectura TCP/IP

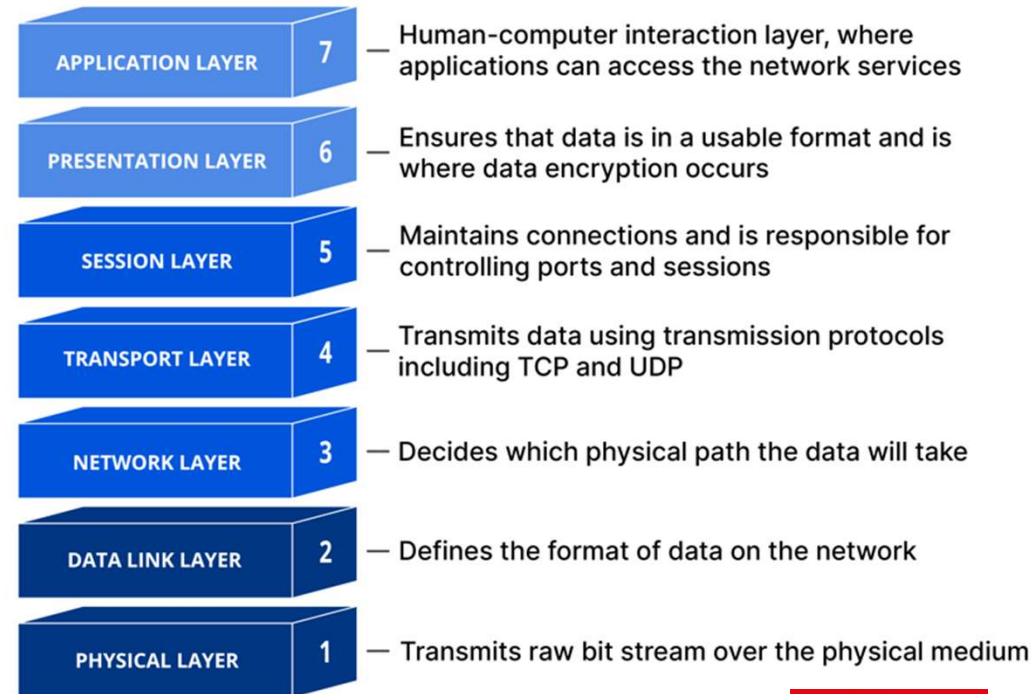
- La **capa de interfaz de red** es responsable de la colocación de paquetes TCP/IP en la red y de la recepción de paquetes TCP/IP desde fuera de la red. Puede verse como dos subcapas:
  - **Capa de enlaces de datos.** identifica el tipo de protocolo de red del paquete y proporciona control de errores y estructuras.
  - **Capa física.** Especifica las características del hardware que se utilizará para la red como la especificación de los conectores estándar.
- PPP, IEE 802.3, RS-232, T-568A



# El modelo OSI

Arquitectura TCP/IP

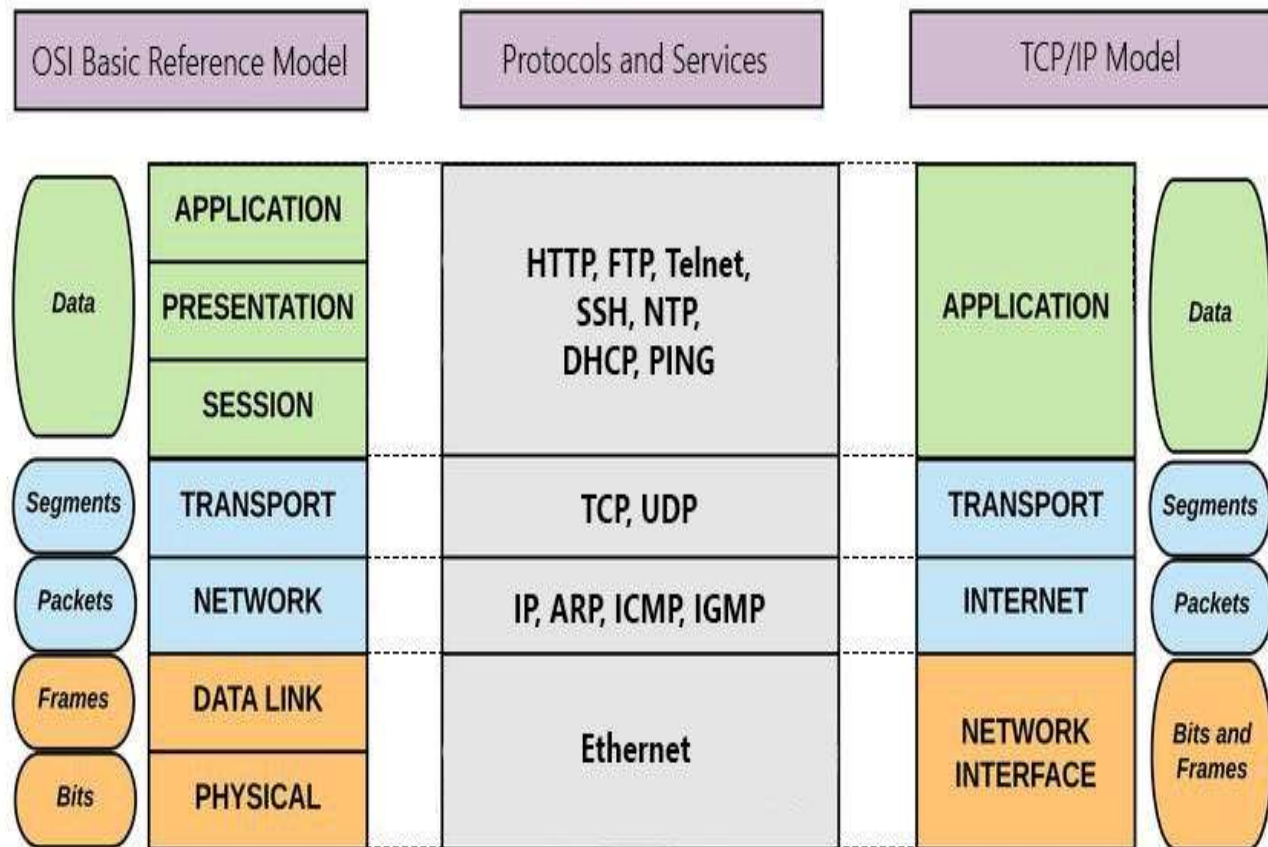
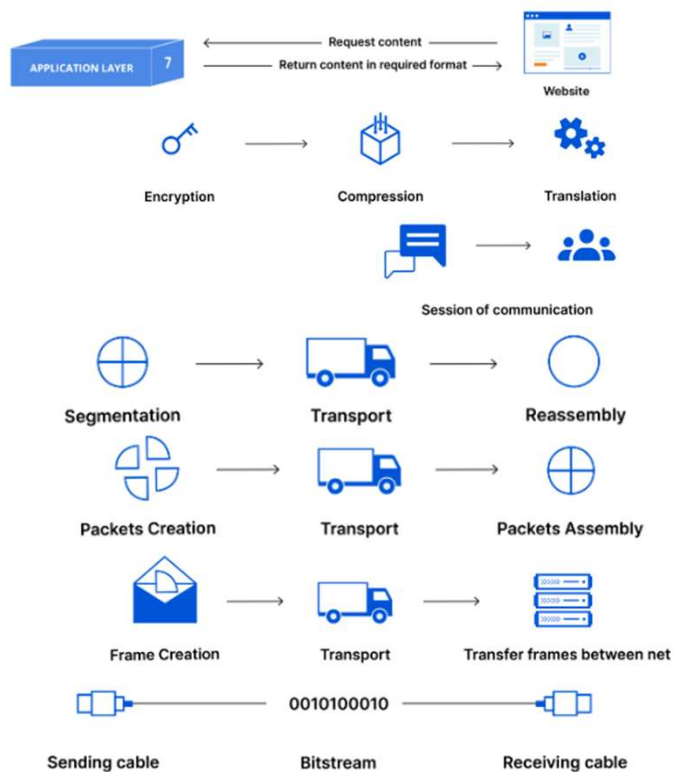
- El modelo Open Systems Interconnection (OSI) es un modelo conceptual creado en **1980** por la International Organization for Standardization (ISO), el cual permite que diversos sistemas de comunicación se conecten usando protocolos estándar.
- Lamentablemente, la velocidad a la que fue adoptada la Internet con base en TCP/IP y la velocidad a la que se expandió ocasionaron que el desarrollo y la aceptación del modelo OSI quedaran atrás.





# Modelo TCP/Ip Vs Modelo OSI

Arquitectura TCP/IP



# Modelo TCP/Ip Vs Modelo OSI

Arquitectura TCP/IP

Implementación del modelo OSI	○-----○ vs ○-----○	Modelo de referencia
Modelo sobre el cual se desarrolló Internet	○-----○ vs ○-----○	Modelo teórico
4 capas	○-----○ vs ○-----○	7 capas
Los protocolos se desarrollaron antes que el modelo	○-----○ vs ○-----○	El modelo se desarrolló antes que los protocolos
No orientado a la conexión únicamente	○-----○ vs ○-----○	Orientado y no orientado a la conexión
Dependiente de los protocolos	○-----○ vs ○-----○	Independiente de los protocolos

# Actividad

Arquitectura TCP/IP

---

## **Unidad I. Fundamentos de tecnologías web**

**Nombre:** Dinámica Arquitectura TCP/IP.

**Tema:** Protocolos de Internet. Arquitectura TCP/IP.

### **Instrucciones:**

- Resuelve la dinámica presentada por la profesora.

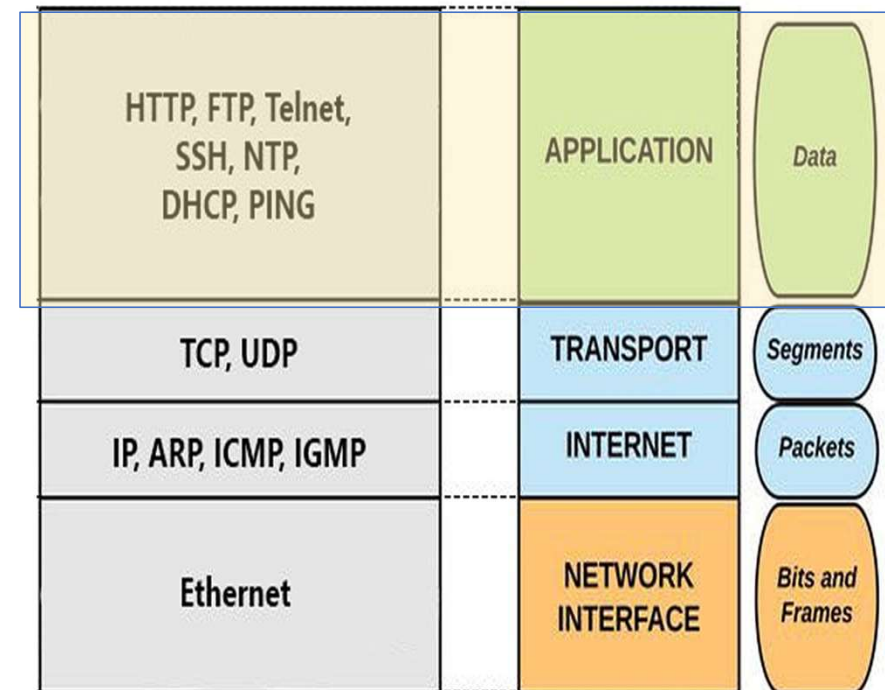
# Protocolos de Internet Servicios y aplicaciones

Unidad I. Fundamentos de tecnologías web

# Introducción

Protocolos de Internet. Servicios y aplicaciones

- En la capa de aplicación, el modelo TCP/IP distingue entre protocolos de usuario y protocolos de soporte.
- Los protocolos de soporte brindan **servicios** a los sistemas de infraestructura de red.
- Los protocolos de usuario se utilizan para **aplicaciones** de usuario reales.
- Por ejemplo, **FTP** es un protocolo de **usuario** y **DNS** es un protocolo de **soporte**.



# Protocolos de Internet

Servicios y aplicaciones

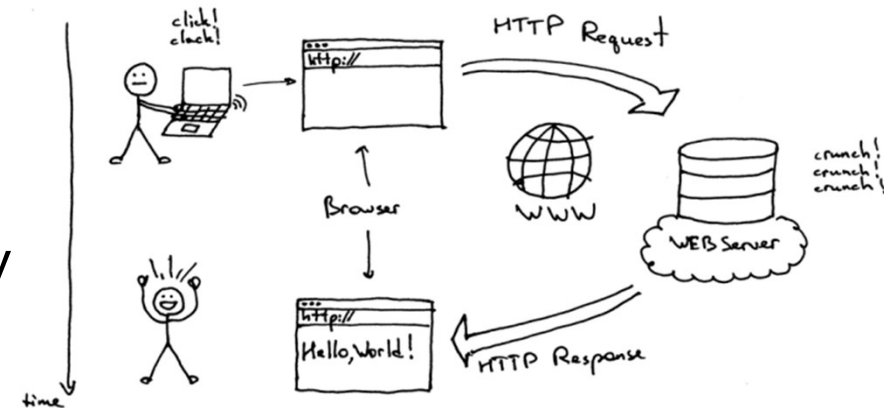
- Protocolos de uso en web. HTTP, HTTPS.
- Protocolos de soporte. DNS, DHCP, TELNET.
- Protocolos para el correo electrónico. SMTP, POP3, IMAP.
- Protocolos de mensajería electrónica. XMPP, IRC, Oscar, MSNP, GHP.
- Protocolos para la seguridad y cifrado. TLS, SSL.
- Protocolos para servidores de archivos. FTP, TFTP, FTPS, SCP.
- Aplicaciones. Ping, FTP, SCP, SSH, DNS, DHCP, TELNET.

# HTTP

Servicios y aplicaciones

**Aplicación:** HTTP  
**Transporte:** TCP  
**Red:** IP  
**Puerto:** 80

- HTTP (Hypertext Transfer Protocol). Sirve para intercambiar o transferir hipertexto.
- HTTP funciona a base de peticiones y respuestas entre un cliente y un servidor.
- El navegador funciona como cliente. El servidor puede ser cualquier computadora que cuente con el software para transmisión de documentos (servidor Web).

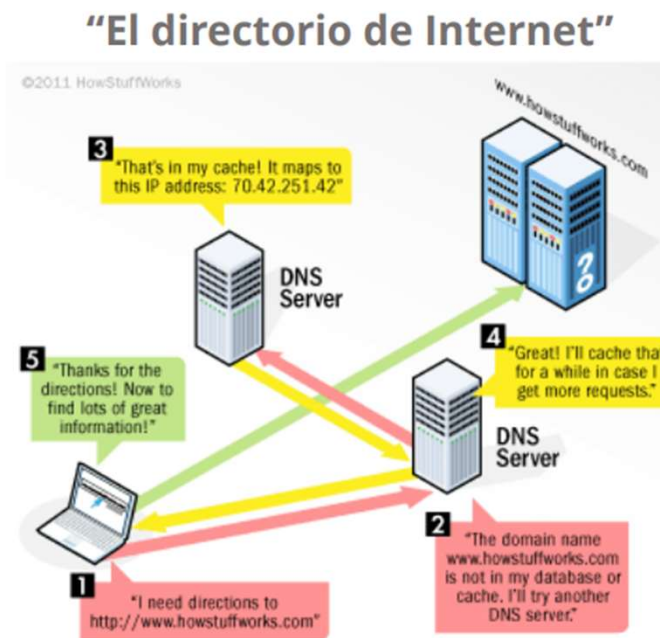


# DNS

Servicios y aplicaciones

**Aplicación:** DNS  
**Transporte:** UDP  
**Red:** IP  
**Puerto:** 53

- El DNS Domain Name System, traduce los nombres de dominios aptos para lectura humana (por ejemplo, [www.amazon.com](http://www.amazon.com)) a direcciones IP aptas para lectura por parte de máquinas (por ejemplo, 192.0.2.44).





# DHCP

Servicios y aplicaciones

**Aplicación:** DHCP

**Transporte:** UDP

**Red:** IP

**Puerto:** 67, 68

- Dynamic Host Configuration Protocol) es un protocolo de gestión de redes que se utiliza para asignar dinámicamente una dirección de Protocolo de Internet (IP) a cualquier dispositivo de modo automático sin tener que llevar a cabo una configuración manual.



# TELNET

Servicios y aplicaciones

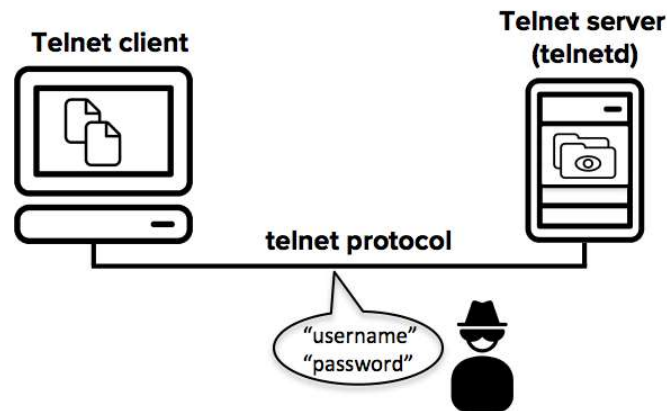
**Aplicación:** TELNET

**Transporte:** TCP

**Red:** IP

**Puerto:** 23

- Permite acceder a otra máquina para manejarla remotamente como si estuviéramos sentados delante de ella. También es el nombre del programa informático que implementa el cliente.
- Dejó de usarse casi totalmente hace unos años, cuando apareció y se popularizó el **SSH**, que puede describirse como una versión cifrada de **TELNET**.

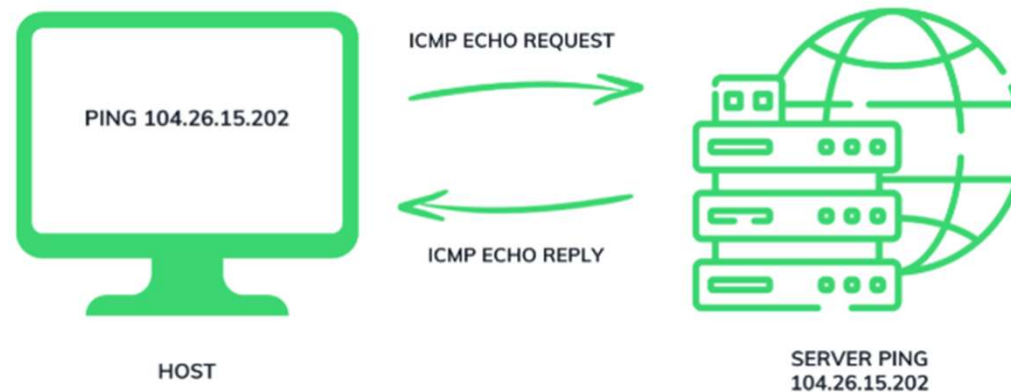


# PING

Servicios y aplicaciones

**Aplicación:** PING  
**Transporte:** TCP  
**Red:** IP, ICMP  
**Puerto:** 23

- Ping Packet InterNet Groper, es la aplicación más simple de todas las de TCP/IP. Envía uno o más datagramas IP a un host de destino especificado pidiendo una respuesta y midiendo el tiempo de ida y vuelta.
- Ping usa los mensajes del protocolo ICMP eco y respuesta con eco



# Correo electrónico

Servicios y aplicaciones

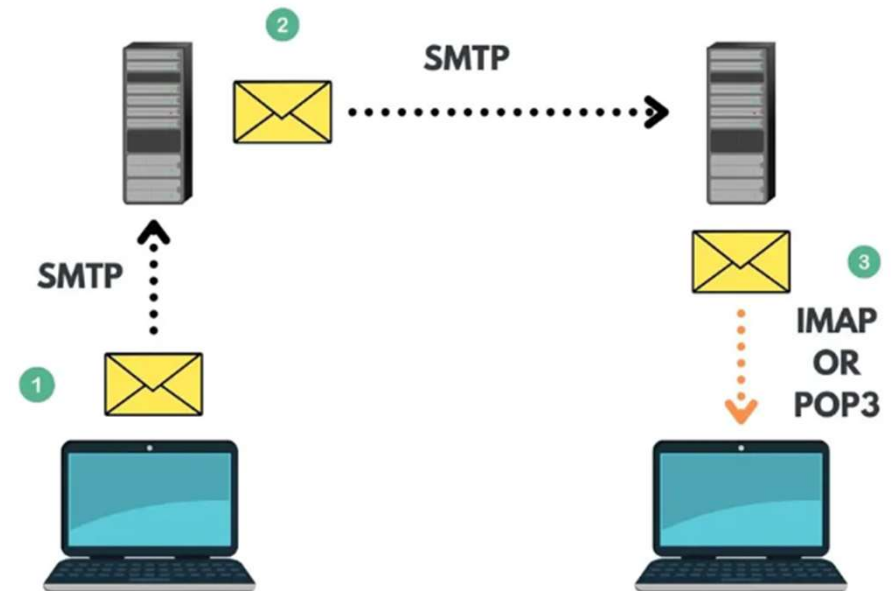
**Aplicación:** SMTP, POP3, IMAP

**Transporte:** TCP

**Red:** IP

**Puerto:** 143, 25, 110, 995, 465, 587, 993

- **SMTP** Simple Mail Transfer Protocol. Estándar para la transmisión de correo electrónico en la web.
- **POP3** Post Office Protocol. Solo admite la sincronización de correo unidireccional, lo que solo permite a los usuarios descargar correos electrónicos desde un servidor a un cliente.
- **IMAP** Internet Message Access Protocol. Permite visualizar los mensajes de manera remota y no descargando los mensajes como lo hace POP.
- SMTP: 465 (SSL), 587 (TLS) o 25 (inseguro)
- POP3: 995 (seguro) o 110 (inseguro).
- IMAP: 993 (seguro) o 143 (inseguro).



# Mensajería electrónica

Servicios y aplicaciones

**Aplicación:** XMPP, IRC, OSCAR, MSNP, GHP

**Transporte:** TCP

**Red:** IP

**Puerto:** 443, 1863, 5190, 5269, 6667

- **XMPP**. Extensible Messaging and Presence Protocol. Abierto antes Jabber, utilizado por Gtalk o Facebook entre otros. 5269.
- **IRC**. Internet Relay Chat es un protocolo de comunicación en tiempo real basado en texto que permite debates entre dos o más personas. mIRC, ChatZilla. 6667.
- Muchas veces se conoce el protocolo por el cliente que lo utiliza.
  - **Oscar** (ICQ, 5190).
  - **MSNP** (MS Messenger, 1863).
  - **GHP** (Google Hangout Protocol, 443)



# Seguridad y cifrado SSL/TLS

Servicios y aplicaciones

**Aplicación:** HTTPS, TLS

**Transporte:** TCP

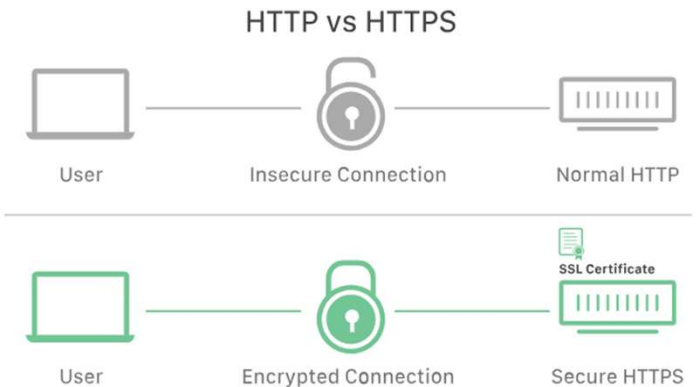
**Red:** IP

**Puerto:** 443



## HTTPS: HyperText Transfer Protocol Secure

Si aparecen las letras HTTPS al principio de la dirección (URL) de un sitio web, dicho sitio está protegido por un certificado SSL o TLS. Además, en la barra de direcciones del navegador aparece un icono de un candado y, al hacer clic sobre ese icono, los usuarios pueden consultar los datos del certificado, como la autoridad emisora y el nombre de la empresa propietaria del sitio web.



## TLS: Transport Layer Security

TLS es una versión actualizada y más segura de SSL. Aunque seguimos refiriéndonos a nuestros certificados de seguridad como «certificados SSL» porque ese es el término más extendido, todos los certificados de DigiCert utilizan la tecnología TLS más moderna y son de plena confianza.



## SSL: SECURE SOCKETS LAYER

SSL es una tecnología estandarizada que permite cifrar el tráfico de datos entre un navegador web y un sitio web (o entre dos servidores web), protegiendo así la conexión. Esto impide que un hacker pueda ver o interceptar la información que se transmite de un punto a otro, la cual puede contener datos personales o financieros.

# Seguridad y cifrado SSL/TLS

Servicios y aplicaciones

**Aplicación:** HTTPS, TLS, SSH

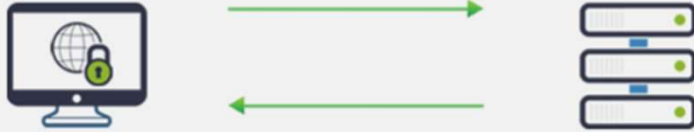
**Transporte:** TCP

**Red:** IP

**Puerto:** 443, 22

## STEP 1

Browser requests a connection

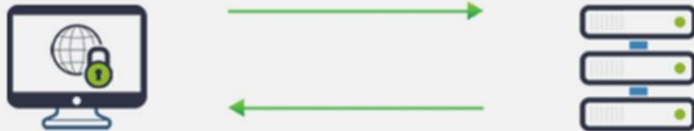


Server sends certificate with public key

## STEP 2

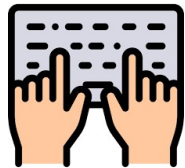
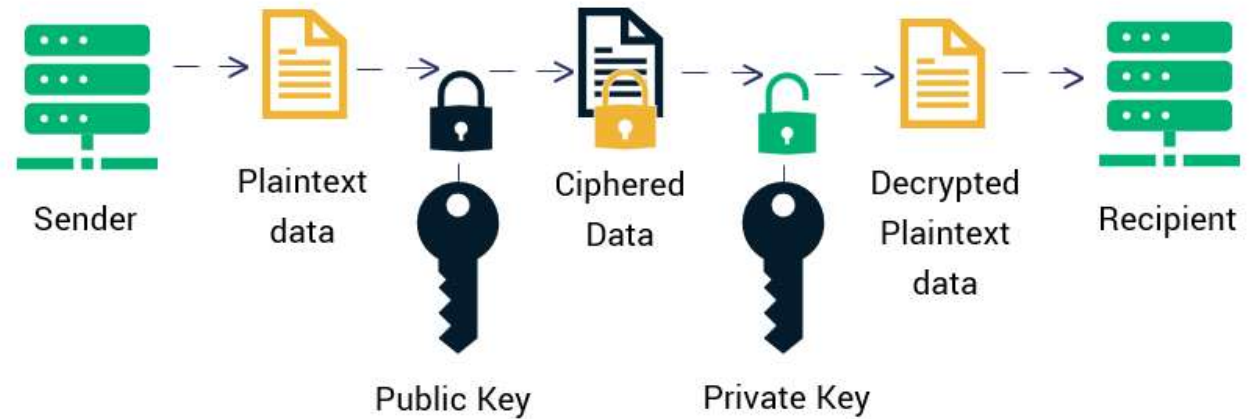
Browser checks certificate validity

Encrypts data using the public key



Server decrypts the data using the private key

## How RSA Encryption Works





# Protocolos para servidores de archivos

Servicios y aplicaciones

**Aplicación:** TFTP, SFTP, FTPS

**Transporte:** TCP, UDP

**Red:** IP

**Puerto:** 22, 69, 990

- **TFTP** Trivial file transfer Protocol. Muy simple semejante a una versión básica de FTP. UDP, 69.
- **FTPS**. Es FTP sobre SSL para transferencias de archivos. TCP, 990.
- **SFTP** SSH File Transfer Protocol. Usa una conexión segura SSH para transferir archivos entre sistemas remotos. TCP, 22.
- **SCP** Secure Copy. Transferencia de archivos de forma segura. TCP, 22.

TFTP	FTP	SFTP	SCP
UDP	TCP	TCP	TCP
Port 69	Port 20,21	Port 22	Port 22
Fast	Slow	Slow	Fast
Less Secure	Less Secure	Secure	Secure
No Authentication	Authentication	Authentication	Authentication
No Encryption	No Encryption	Encryption	Encryption
Connectionless	Connection Oriented	Connection Oriented	Connection Oriented



# Resumen

## Servicios y aplicaciones

---

- Los protocolos son conjuntos de normas para formatos de mensaje y procedimientos que permiten a las máquinas y los programas de aplicación intercambiar información.
- TCP/IP es un conjunto de protocolos que permiten la comunicación entre los ordenadores pertenecientes a una red.
- El protocolo TCP es el encargado de proporcionar un servicio de comunicación entre dos equipos con autorización de ambas partes y sin pérdida de datos.
- El protocolo IP es conjunto de reglas, para enrutar y direccionar paquetes de datos para que puedan viajar a través de las redes y llegar al destino correcto.
- El modelo TCP/IP consta de 4 capas: aplicación, transporte, red y enlace de datos.
- En la capa de aplicación se encuentran los protocolos de uso del usuario como: telnet, http, ftp, dns, dhcp, ldap, entre otros.

# Preguntas de repaso

Arquitectura TCP/IP

1. Es un conjunto de protocolos que permiten la comunicación entre los ordenadores pertenecientes a una red.

a) SSL

b) TCP/IP

c) Internet

d) UDP

2. ¿Qué protocolo de capa de transporte es el encargado de proporcionar un servicio de comunicación entre dos equipos con autorización de ambas partes y sin pérdida de datos?

a) FTP

b) Telnet

c) IP

d) TCP

3. ¿Cuál protocolo es el encargado para enrutar y direccionar paquetes de datos?

a) FTP

b) Telnet

c) IP

d) TCP

# Preguntas de repaso

Arquitectura TCP/IP

4. ¿Cuál es el protocolo precursor de TLS?

a) SSL

b) TCP

c) HTTPS

d) FTP

5. ¿Qué capa del modelo TCP/IP garantiza que los paquetes lleguen en secuencia y sin errores, al intercambiar la confirmación de la recepción de los datos y retransmitir los paquetes perdidos?

a) Aplicación

b) Internet

c) Enlace a la red

d) Transporte

6. Aplicación que traduce los nombres de dominios aptos para lectura humana a direcciones IP aptas para lectura por parte de máquinas.

a) DHCP

b) FTP

c) DNS

d) Telnet



# Preguntas