



Guardia Civil

TEORIA GENERAL DE REDES Y COMUNICACIONES

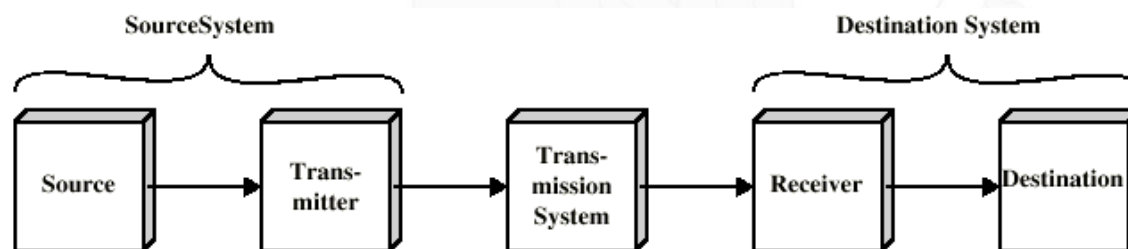
1. CONCEPTOS GENERALES



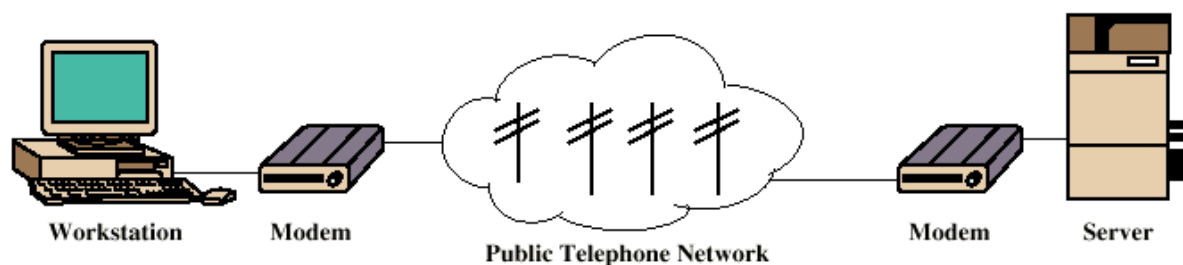
Comandante María del Carmen del Cerro de la Cruz

ACING, septiembre de 2024

- Objetivo de un sistema de comunicaciones:
 - Intercambiar información entre dos entidades



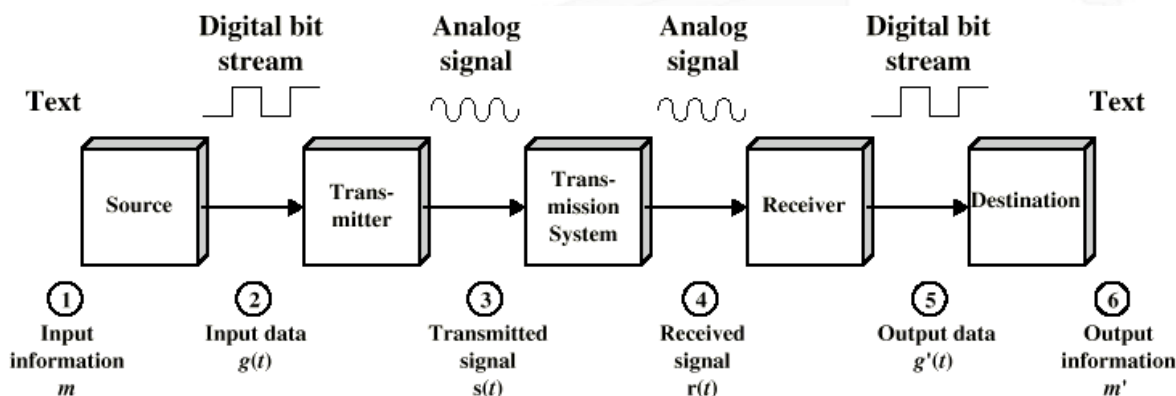
(a) General block diagram



(b) Example



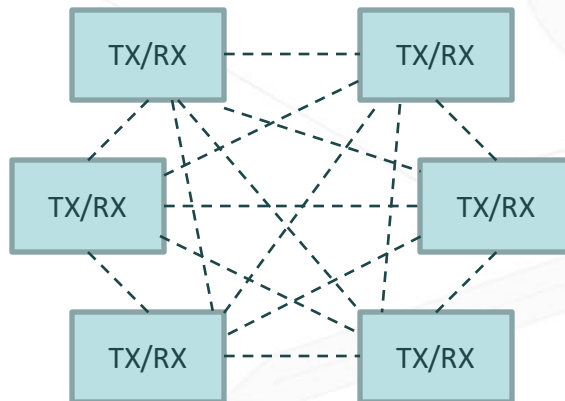
- **Fuente:** Genera los datos a transmitir
- **Transmisor:** Transforma y codifica la información, generando señales electromagnéticas susceptibles de ser transmitidas.
- **Medio de Transmisión:** Desde un cable a una compleja red.
- **Receptor:** Acepta la señal que recibe y la transforma para el dispositivo destino.
- **Destino:** Toma los datos del receptor.



- **Mínimo**



- **Completamente mallado**

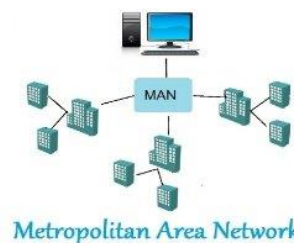


Problema:

- No escala
- N nodos $(N \times (N-1))/2$ conexiones
- 40 millones de usuarios serían 780 millones de conexiones

- **Tamaño:**

- LAN
- MAN
- WAN



- **Propiedad**

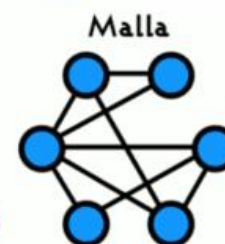
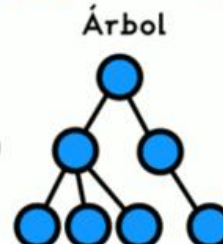
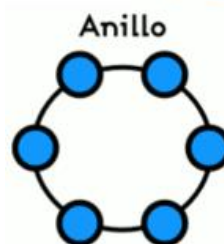
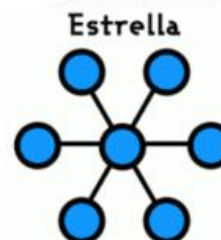
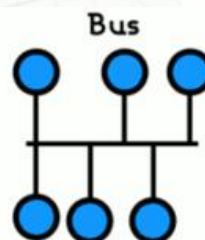
- Públicas
- Privadas

- **Tipo de Conexión Física**

- Cableadas
- Inalámbricas

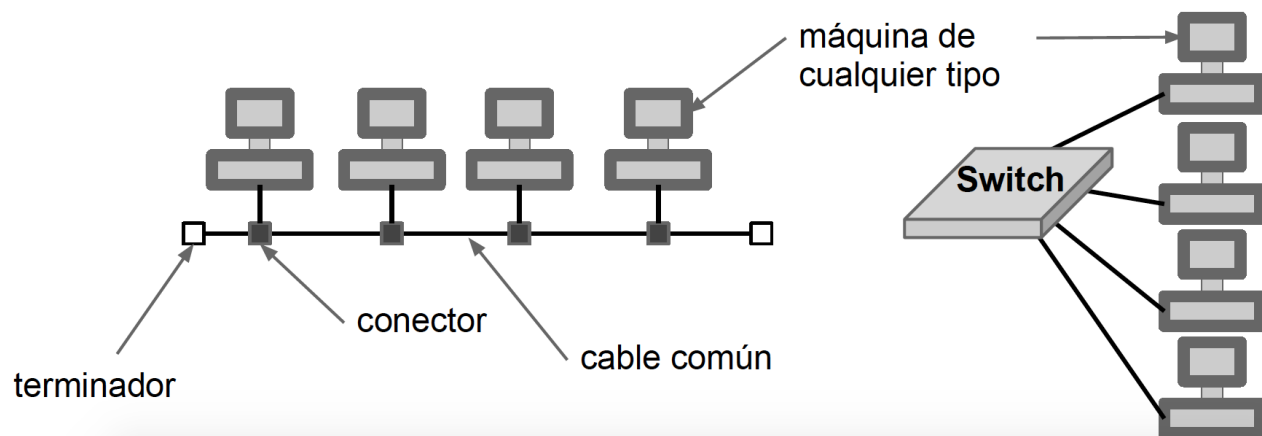
- **Topología**

- Bus
- Estrella
- Anillo
- Árbol
- Mixta



- **Redes de Área Local (LAN):**

- De carácter privado. Interconecta dispositivos en una oficina, hogar o edificio
- Cada dispositivo tiene un identificador único en la red, su dirección
- Los mensajes están etiquetados por las direcciones origen y destino
- Topologías:
 - cable común (bus) / inalámbricas - redes de difusión
 - switch - redes conmutadas



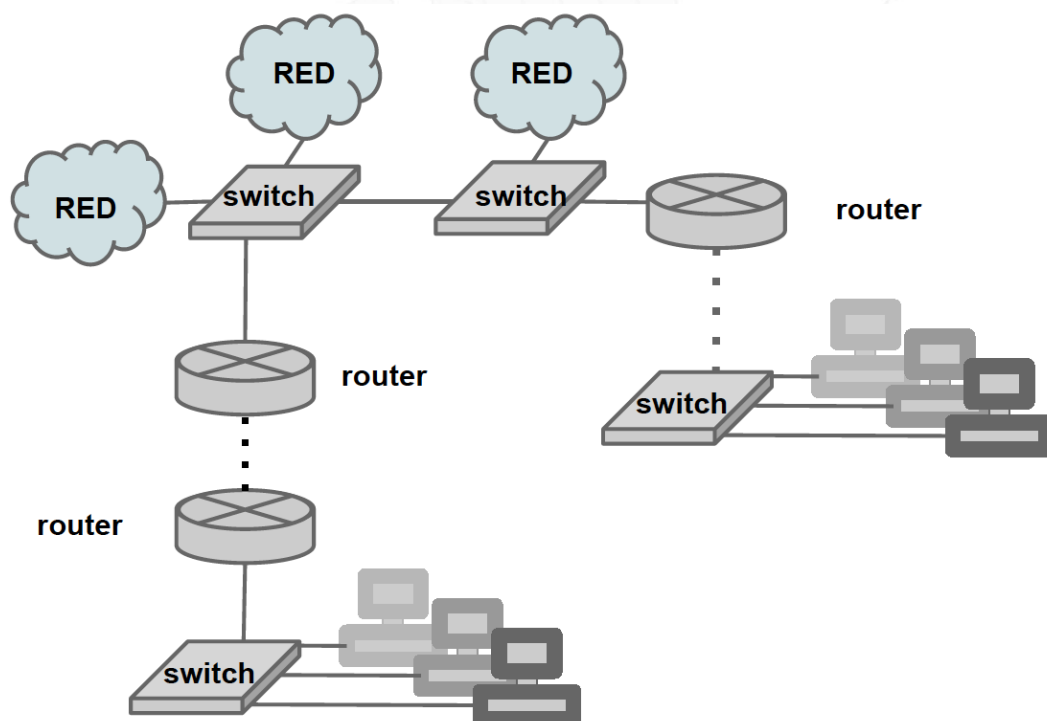
- **Redes de Área Extensa (WAN):**

- Ocupan un área geográfica mayor (ciudad, país, incluso global)
- Una WAN interconecta dispositivos de conexión como routers, switches...
- Normalmente de uso público y gestionadas por empresas de comunicación
- WAN punto a punto
 - Conectan dos dispositivos de comunicación vía un medio de transmisión (aire, cable)
 - Ejemplos: Conexión módem DSL
- WAN conmutadas (switched)
 - Conectan más de dos extremos
 - Ejemplo: Backbone de Internet



- **Conexión de Redes (internetworks)**

- Las Redes LAN o WAN habitualmente están interconectadas
- Una inter-red (internet o internetwork) es una conexión de varias LAN o WAN
 - Ejemplo: internet de varias WANs y LANs



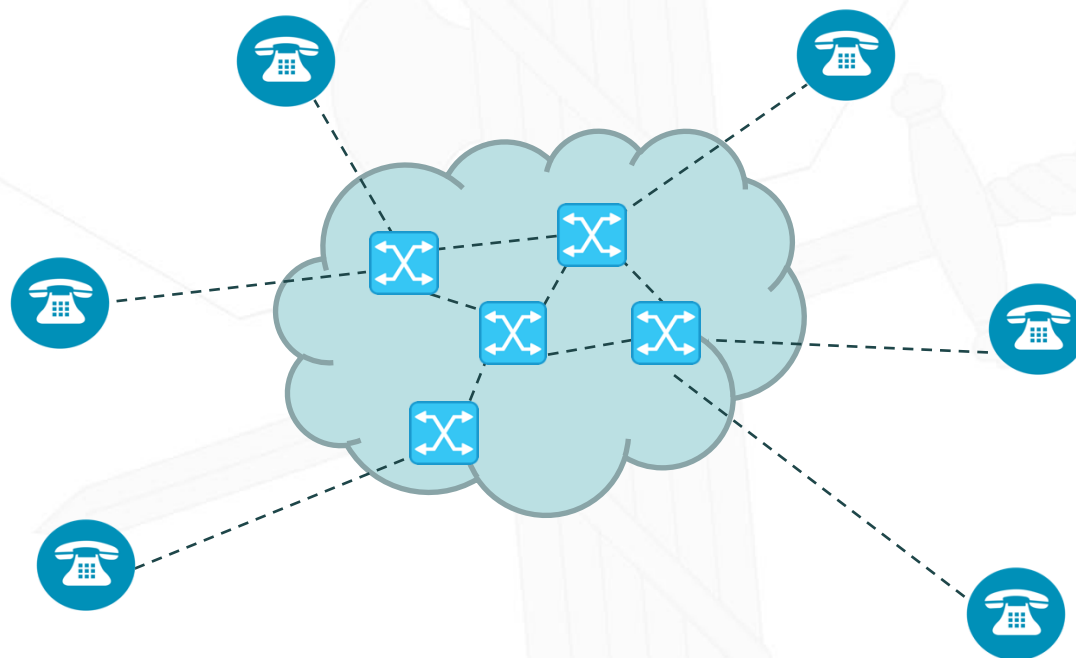


- **Conmutación**

- Una interred es una red conmutada (un conmutador conecta al menos dos extremos)
- Cada conmutador envía datos de un enlace a otro
- Tipos de redes conmutadas:
 - **Conmutación por circuitos**
 - Hay siempre una conexión dedicada (circuito) entre los dos extremos
 - La capacidad del enlace determina el número de circuitos simultáneos
 - Los conmutadores no realizan procesamiento
 - **Conmutación por paquetes**
 - La comunicación se hace en bloques (paquetes)
 - Los routers almacenan y envían los paquetes
 - La capacidad del enlace determina los retardos en la comunicación

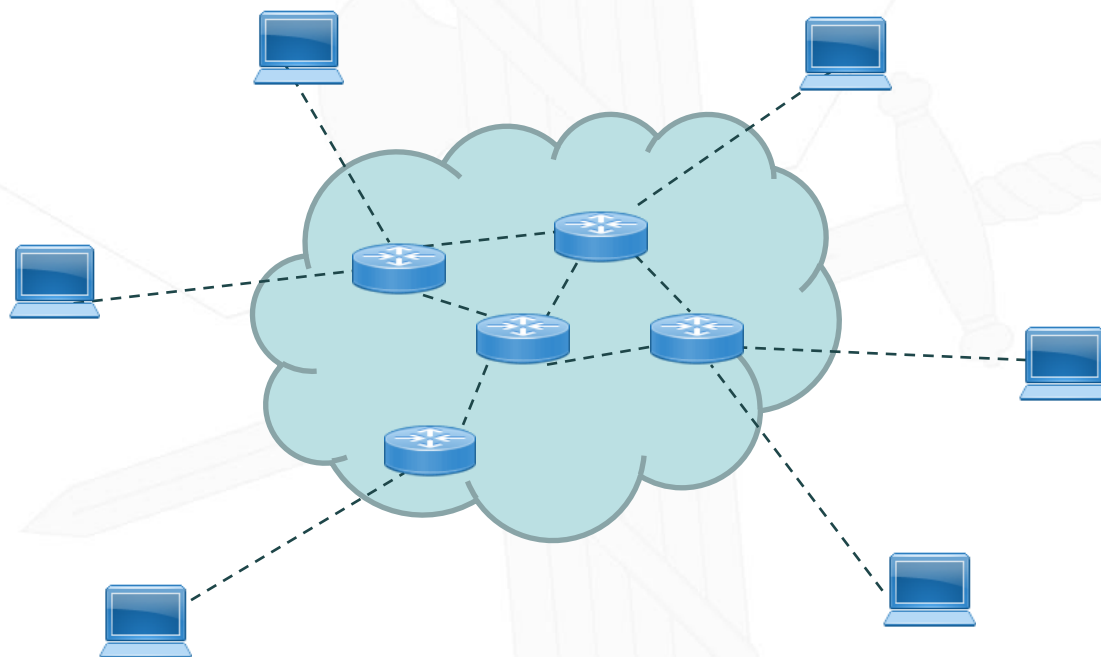
- **Red Telefónica Convencional:**

- Conmutación de circuitos
- PSTN = Public Switched Telephone Network
- Servicio POTS = Plain Old Telephony Service

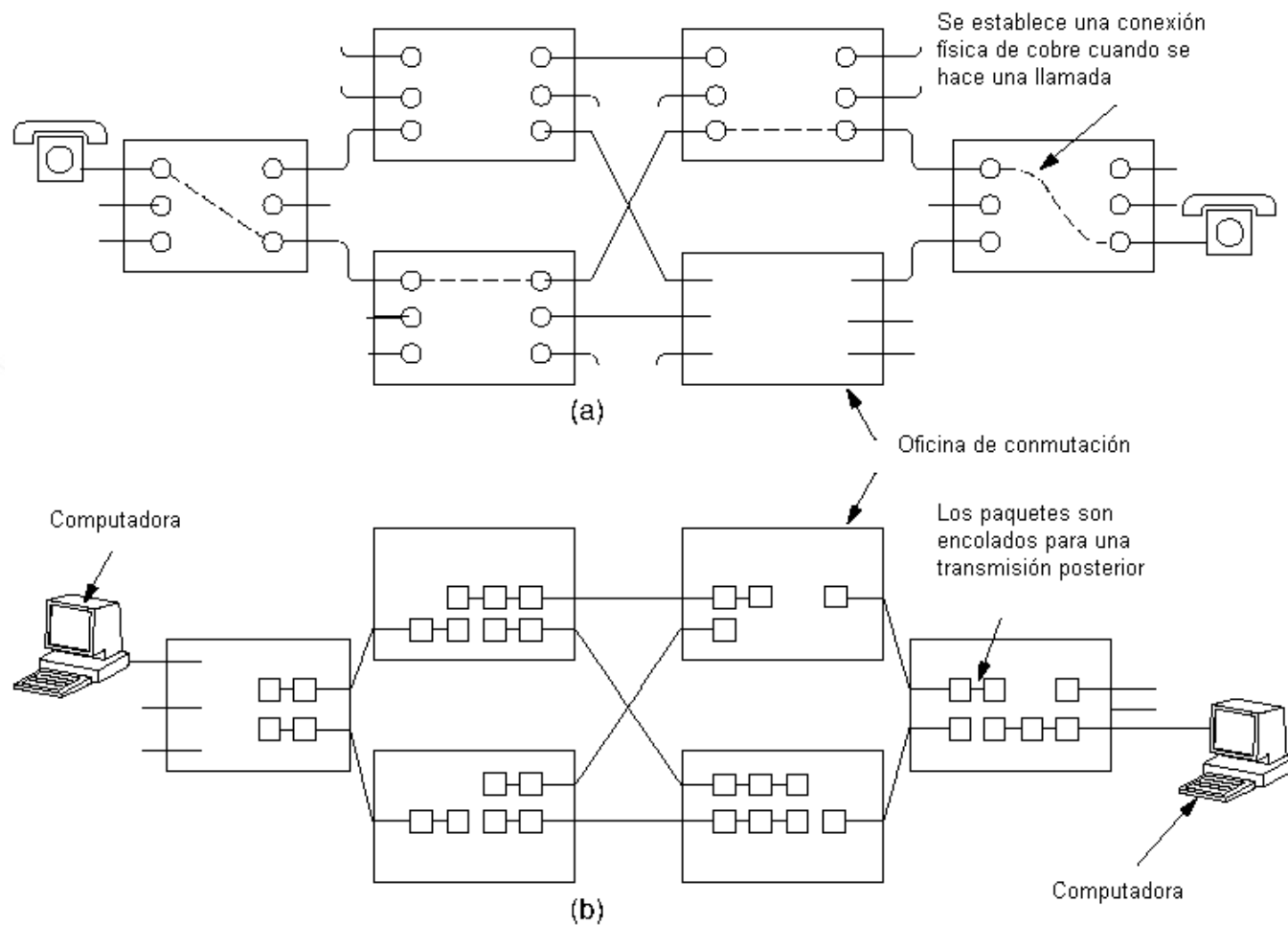


- **Red de Ordenadores**

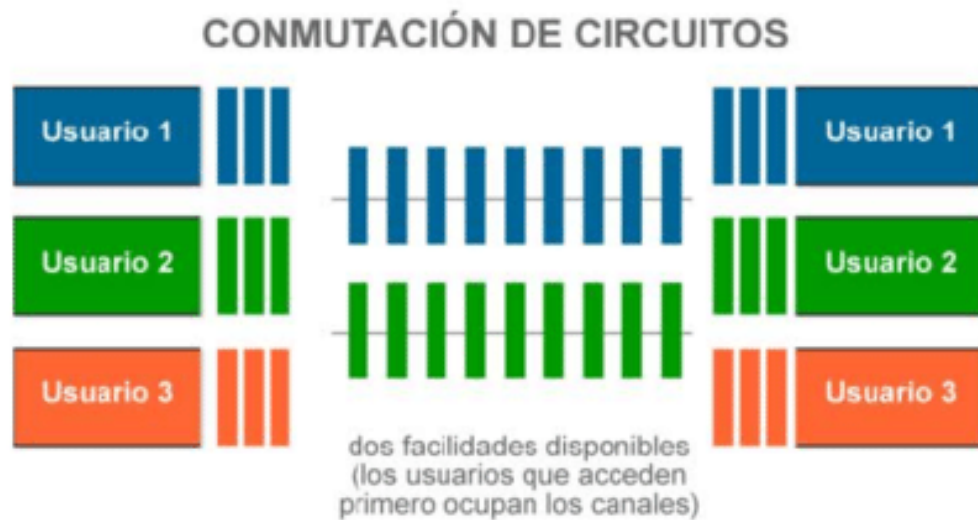
- Conmutación de paquetes
- Los nodos son routers
- Los extremos son Host (PCs, servidores,...)



Conmutación de circuitos vs Conmutación de Paquetes



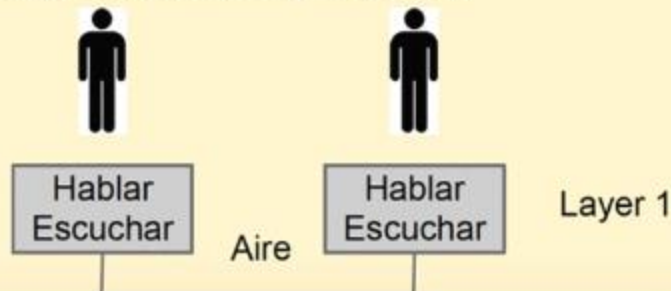
Conmutación de circuitos vs Conmutación de Paquetes



- Definen las reglas que ambos extremos (y dispositivos intermedios) deben seguir para comunicarse
- Normalmente estas reglas se dividen en tareas a diferentes niveles
- Cada nivel usa un protocolo especializado (protocolo en capas)

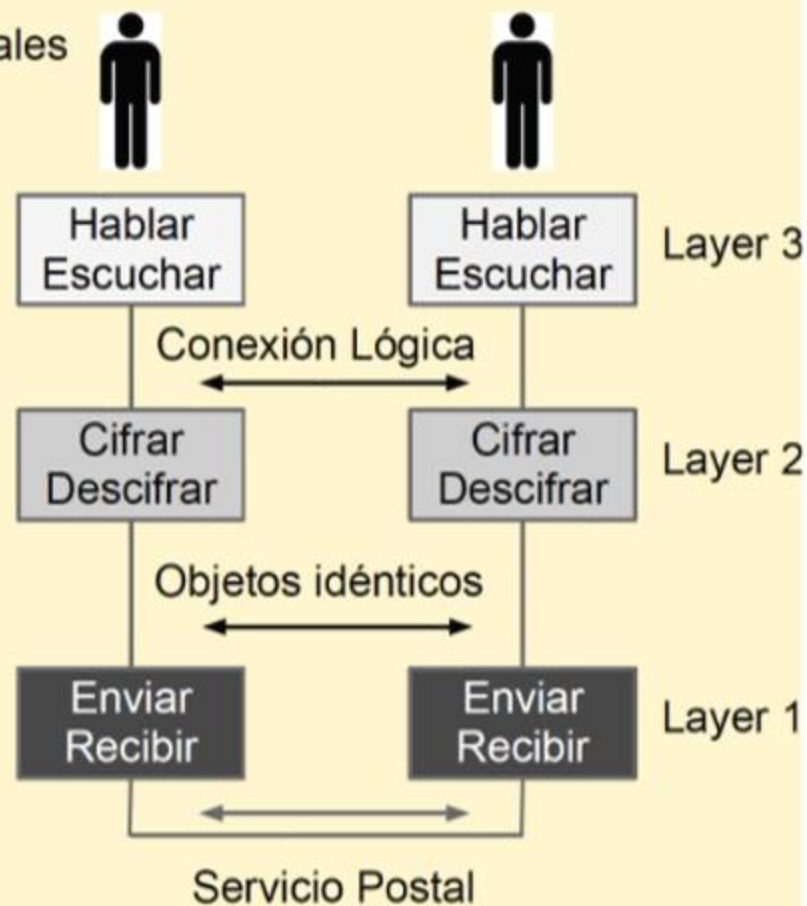
- **Ejemplo 1**

- Comunicación directa entre dos personas
- Un único nivel (conversación cara a cara en el mismo idioma)
- Reglas:
 - [Comienzo de la comunicación] Saludo
 - [Codificación información] Uso de un registro verbal adecuado
 - [Control de acceso al medio] Hablar/escuchar
 - [Cierre de la comunicación] Despedida



Ejemplo 2

- Correspondencia segura
- El protocolo debe incluir capas adicionales
 - Cifrado
 - Envío de correo
- Ventaja del uso de capas
 - Modularidad (otro alg. cifrado)
 - Servicio vs implementación
 - Uso parcial de las capas

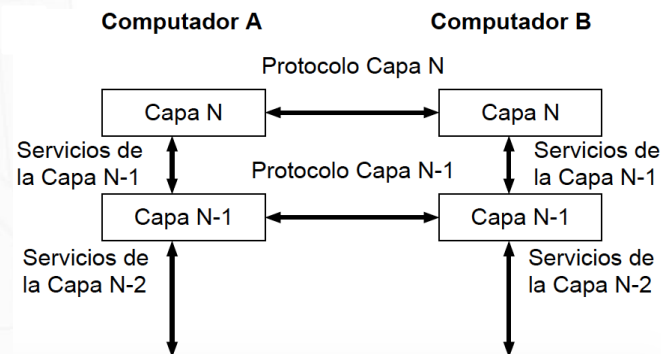


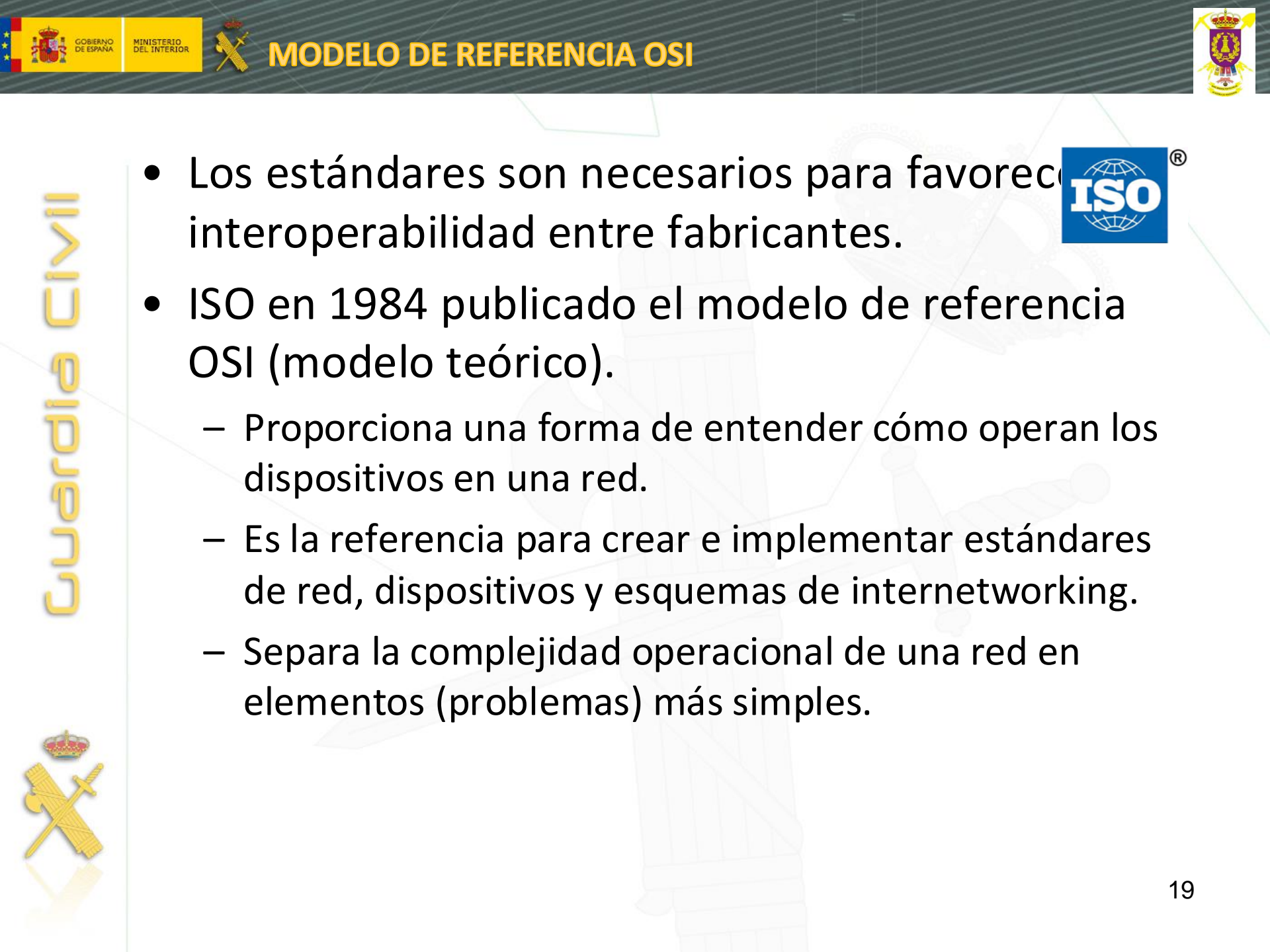


- Características de una arquitectura en capas
 - Cada capa tiene una serie de funciones bien definidas
 - **Servicios**
 - La capa K sólo se comunica con su capa inferior K-1 a través de los servicios que ésta ofrece
 - **Protocolos**
 - Las capas del mismo nivel manejan las mismas reglas y unidades de información
 - En la comunicación se establece una conexión lógica en cada capa.

– Arquitectura de una red

- El conjunto de capas que la forman
- El conjunto de servicios y protocolos





- Los estándares son necesarios para favorecer interoperabilidad entre fabricantes.
- ISO en 1984 publicado el modelo de referencia OSI (modelo teórico).
 - Proporciona una forma de entender cómo operan los dispositivos en una red.
 - Es la referencia para crear e implementar estándares de red, dispositivos y esquemas de internetworking.
 - Separa la complejidad operacional de una red en elementos (problemas) más simples.





7 - APLICACIÓN

Provee acceso al entorno OSI a usuarios y servicios de información distribuidos

6 - PRESENTACIÓN

Provee independencia a los procesos de Aplicación y diferencia la representación de los datos

5 - SESIÓN

Provee la estructura de control de las comunicaciones entre las aplicaciones

4 - TRANSPORTE

Provee transferencia de datos confiable y transparente entre dispositivos finales y recuperación de error y control de flujo

3 - RED

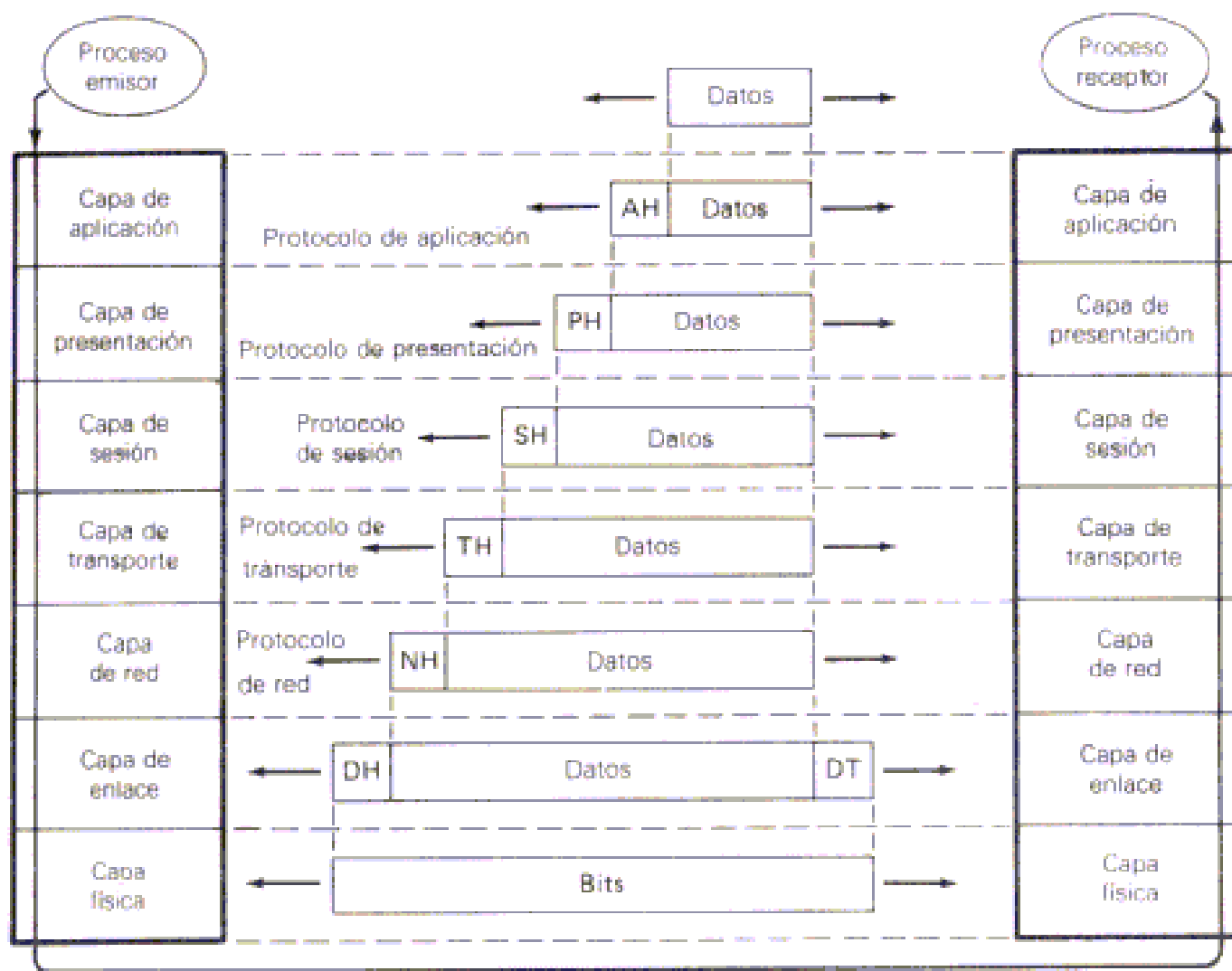
Provee a las capas superiores independencia de la transmisión de datos y tecnologías de conmutación usadas para conectar los sistemas

2 - ENLACE DE DATOS

Provee la transferencia confiable de información a través de los distintos tipos de enlaces físicos

1 - FÍSICA

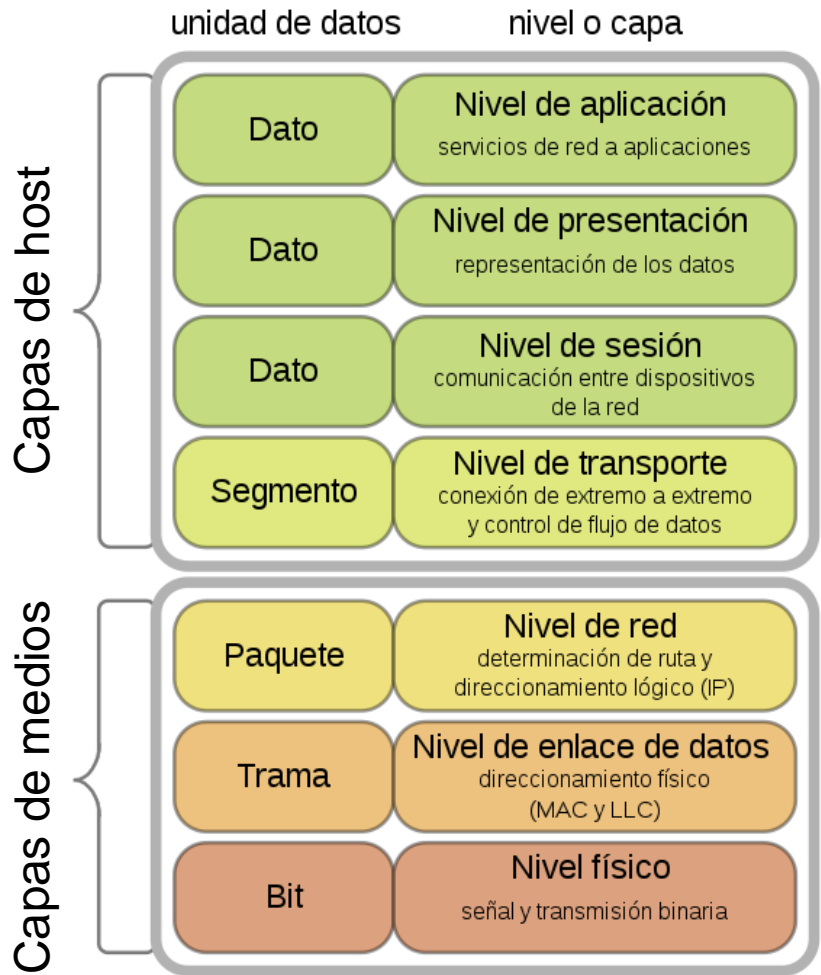
Provee la transmisión de bits sobre el medio físico, definiendo las características mecánicas, eléctricas, funcionales y estructurales.



Trayectoria real de la transmisión de datos



- Cada una de estas capas presta servicio a la capa inmediatamente superior.
- Cada capa se comunica con su similar en el host destino.



El modelo TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol)

- Creado por el DoD de EEUU.
- Requería una transmisión de datos confiable hacia cualquier destino de la red en cualquier circunstancia.
- Es el modelo en el que basan las redes IP e Internet.

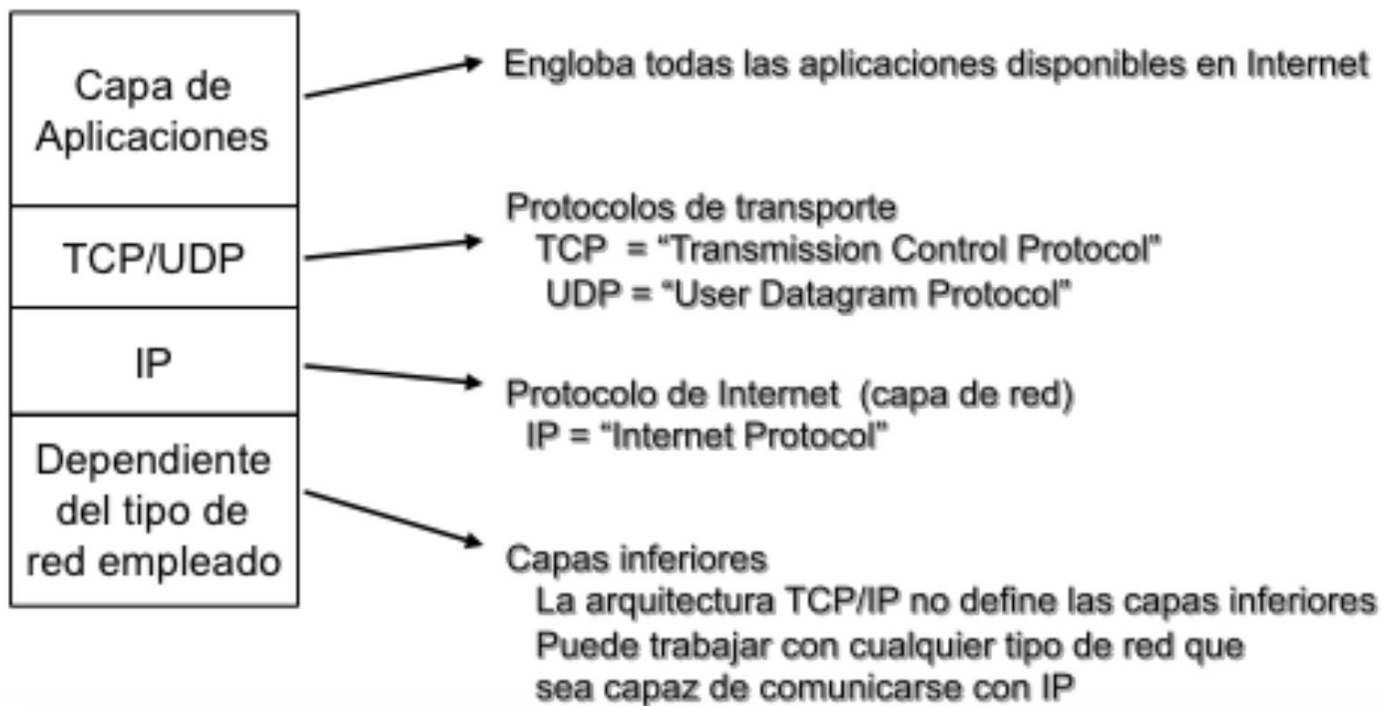


| TCP/IP Original | TCP/IP Actualización | Modelo OSI | Capa |
|-----------------|----------------------|-----------------|------|
| Aplicación | Aplicación | Aplicación | 7 |
| | | Presentación | 6 |
| | | Sesión | 5 |
| Transporte | Transporte | Transporte | 4 |
| Internet | Red | Red | 3 |
| Enlace | Enlace de Datos | Enlace de datos | 2 |
| | Física | Física | 1 |

El modelo TCP/IP:

- Conjunto de protocolos usados en Internet
- Jerárquico, compuesto por módulos que ofrecen una funcionalidad específica

Arquitectura TCP/IP



El modelo TCP/IP:

- **Capa Aplicación**

- Intercambio de mensajes entre dos programas (aplicaciones)
- Comunicación extremo-a-extremo con la lógica de la aplicación
- Protocolos de Aplicación: HTTP, SMTP, FTP, TELNET, DNS...

- **Capa Transporte**

- Comunicación extremo-a-extremo
- Encapsula los mensajes de la aplicación en un segmento o datagrama
- Envía un mensaje de una aplicación y lo entrega a la aplicación correspondiente en el otro extremo
- TCP, protocolo de transporte orientado a conexión: control de flujo, errores y congestión
- UDP, sin conexión (mensajes independientes). Simple, sin las ventajas anteriores.

El modelo TCP/IP:

- **Capa Red**

- Es la responsable de la comunicación entre los hosts y de enviar los paquetes por el mejor camino posible
- Internet Protocol:
 - Define el formato del paquete (datagrama)
 - La forma en que se designan los hosts (direcciones)
 - Encaminamiento (unicast and multicast)
 - No ofrece control de errores, congestión o flujo
 - Protocolos asociados: IGMP, ARP, ICMP,DHCP

El modelo TCP/IP:

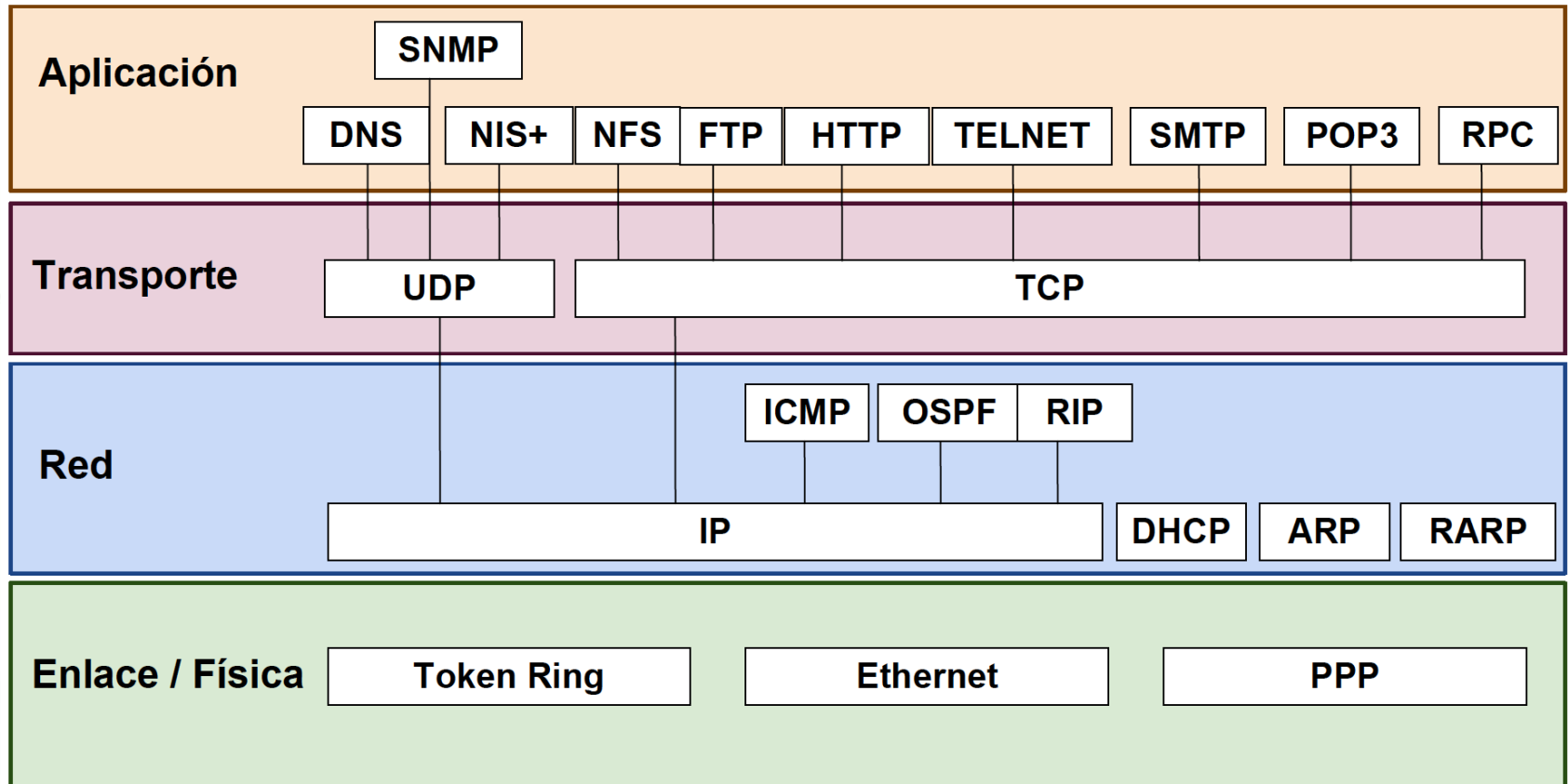
- **Capa Enlace de Datos**

- Transmisión de los datagramas por el enlace
- El datagrama se encapsula en un marco (frame)
- LAN con switch, WiFi, WAN cableada...
- No se especifica un protocolo en particular
- Pueden ofrecer corrección/detección de errores

- **Capa Física**

- Responsable del envío de bits por el enlace en particular
- Realiza la codificación, conversiones (digital-digital, digital-analógica...),multiplexación...
- La comunicación sigue siendo lógica.
- Medio de transmisión, envío efectivo de la información como señales electromagnéticas.

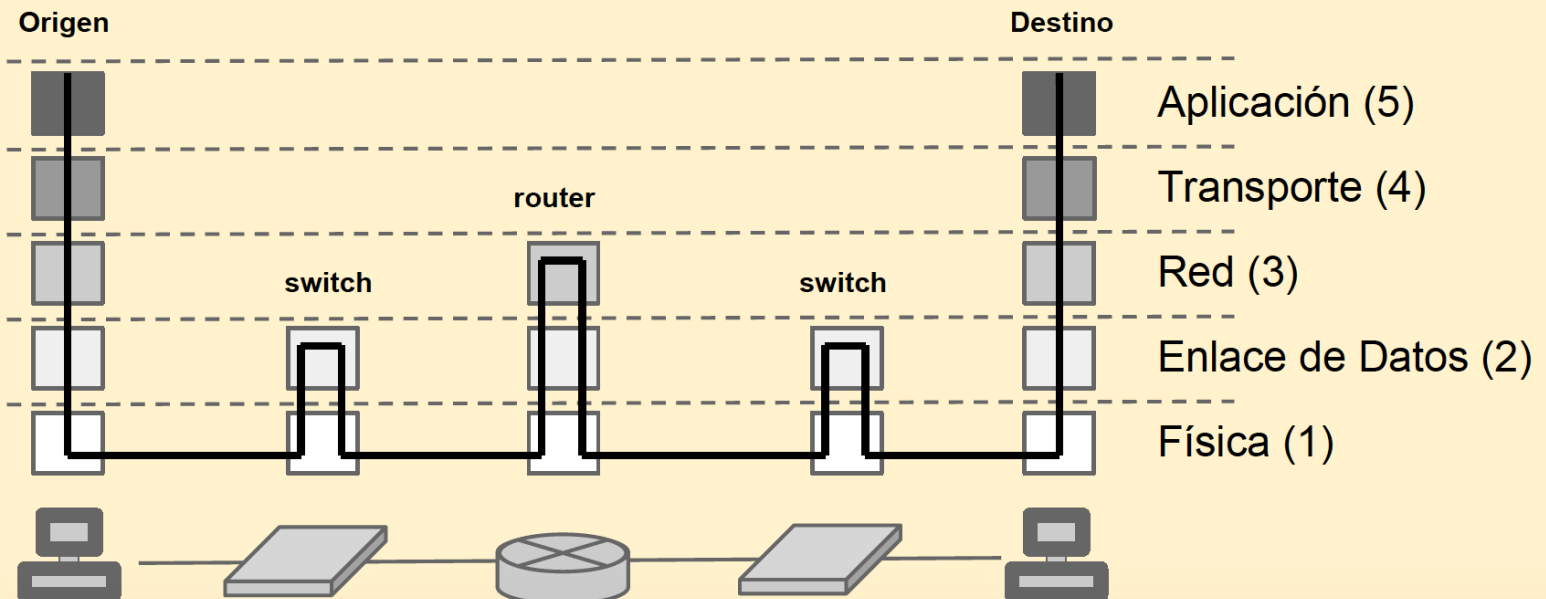
El modelo TCP/IP:



El Protocolo TCP/IP:

Ejemplo 3

- Comunicación entre dos LANs
- Host origen y destino requieren transformaciones de las 5 capas
- Routers: Encaminamiento (nivel 3), puede usar dos protocolos de enlace de datos o físicos diferentes
- Switch: enlace de datos (nivel 2), puede usar dos capas físicas diferentes





Guardia Civil

<https://www.youtube.com/watch?v=GkA5WOeLWbM>





Guardia Civil

<https://view.genial.ly/65310ba620772400118c510a/interactive-content-quiz-pizarra>





¿Preguntas?