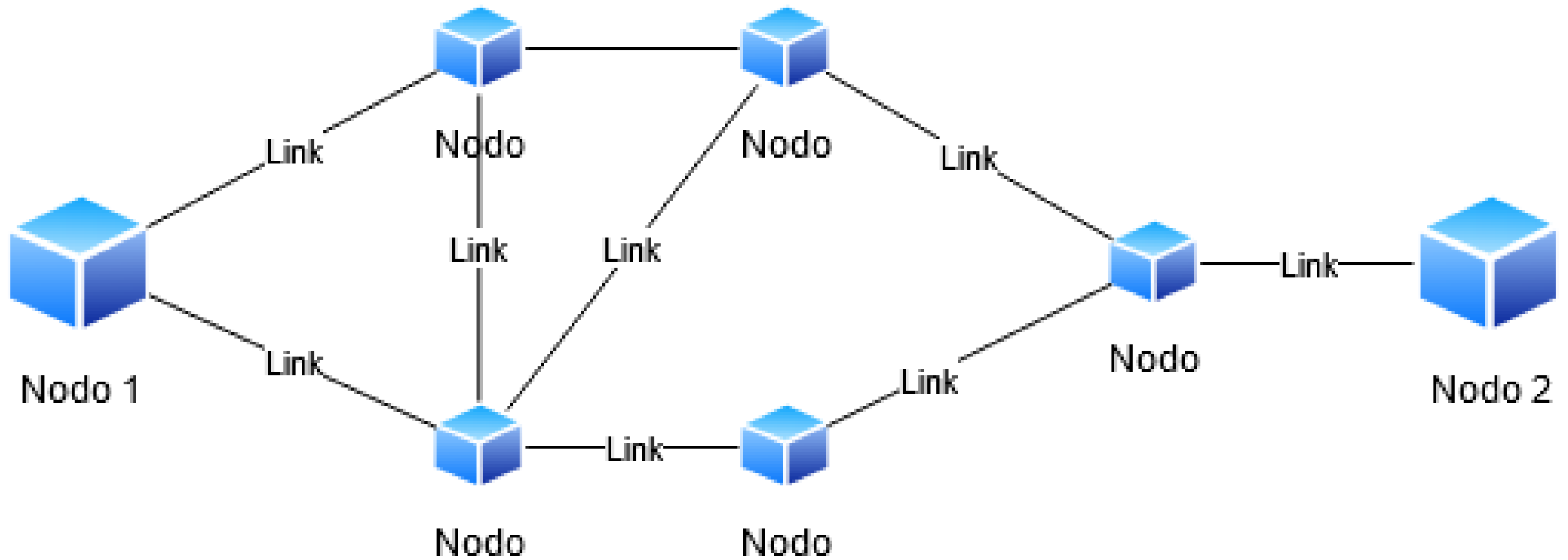


# Componentes de las redes de computadores

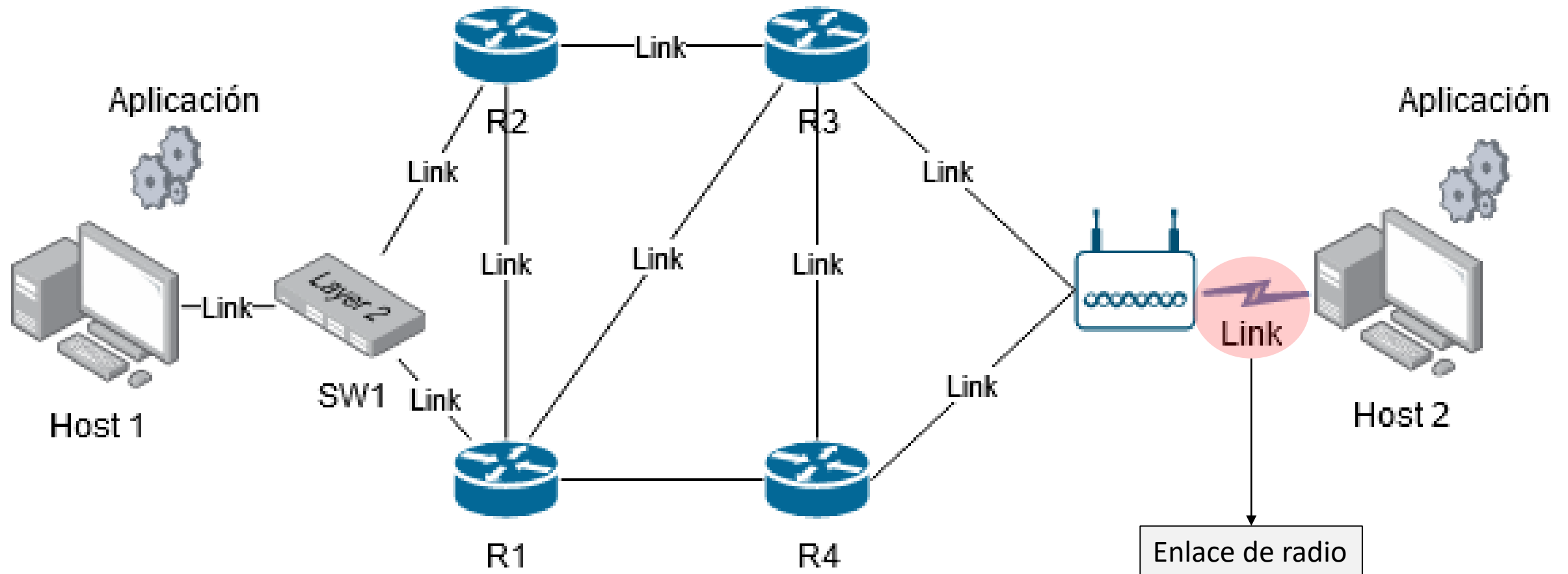
Adaptación (ver referencias)

**Juan Felipe Muñoz Fernández**

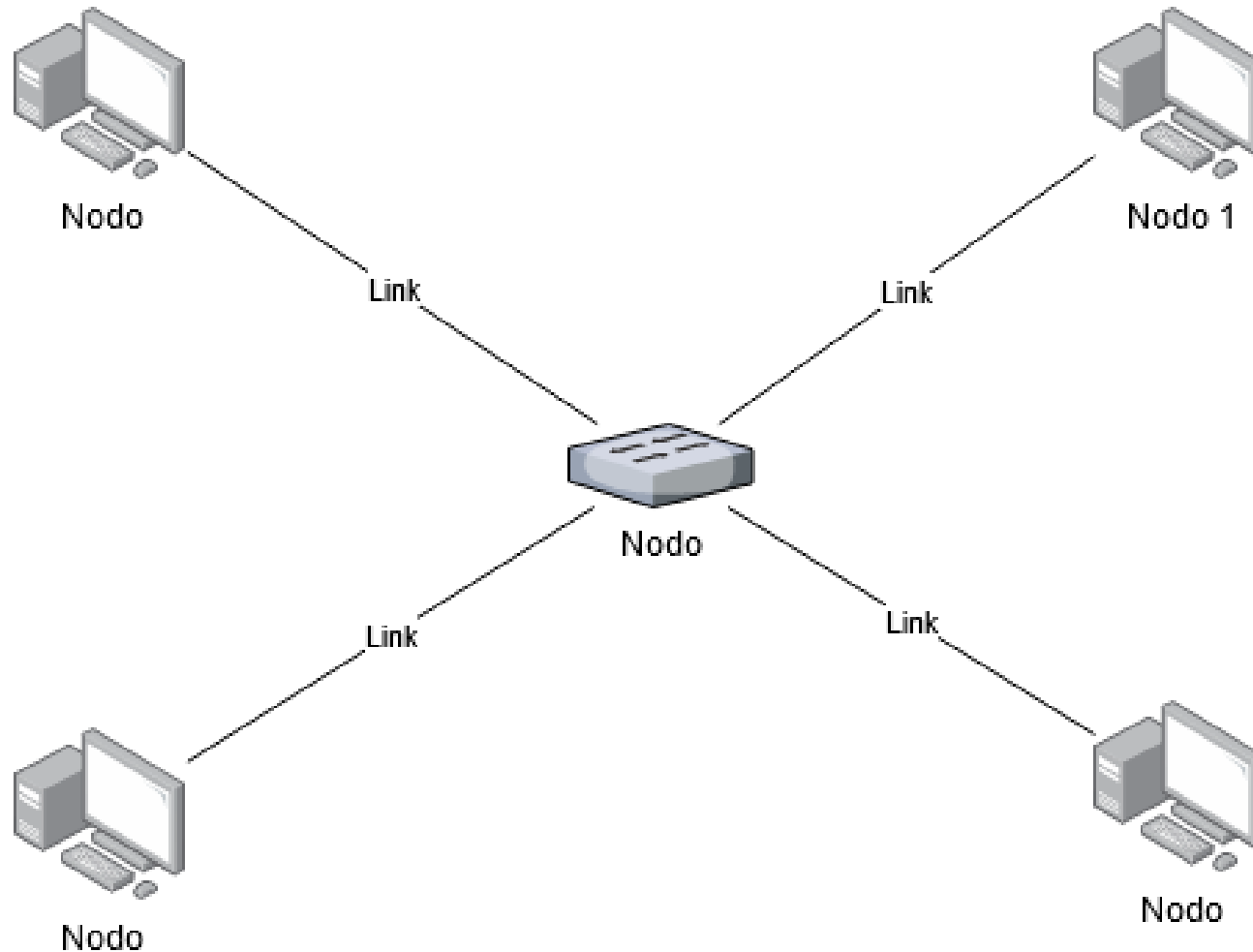
# Modelo general



# Modelo específico



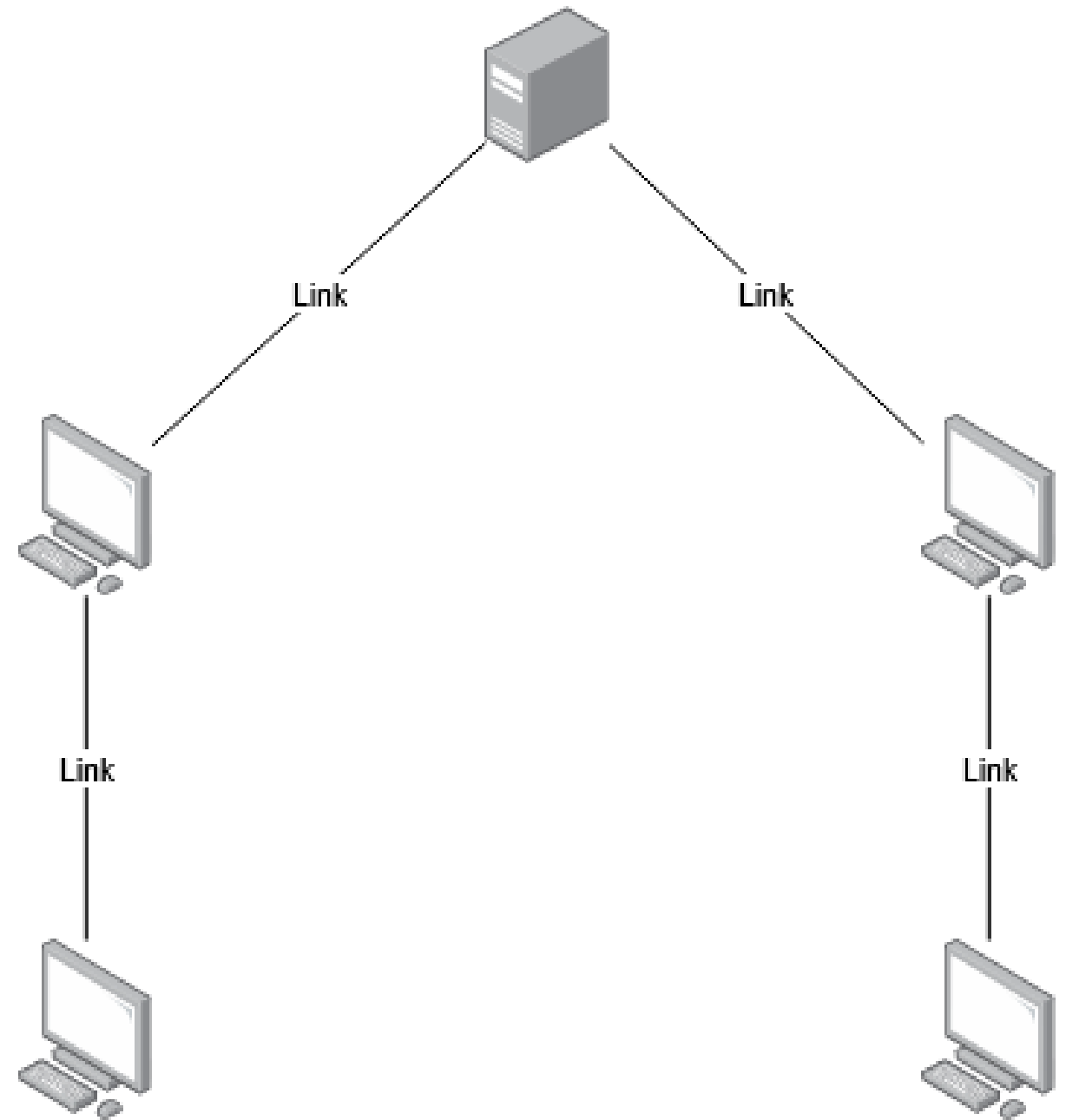
# Topología de estrella



- **Topología: forma de diseño de la red**
  - Forma física
  - Forma lógica
- $N$  nodos =  $N - 1$  enlaces
- No hay redundancia
- Nodo desconectado → Nodo aislado
- Nodo central desconectado → Fallo total
- Nodo central pasivo

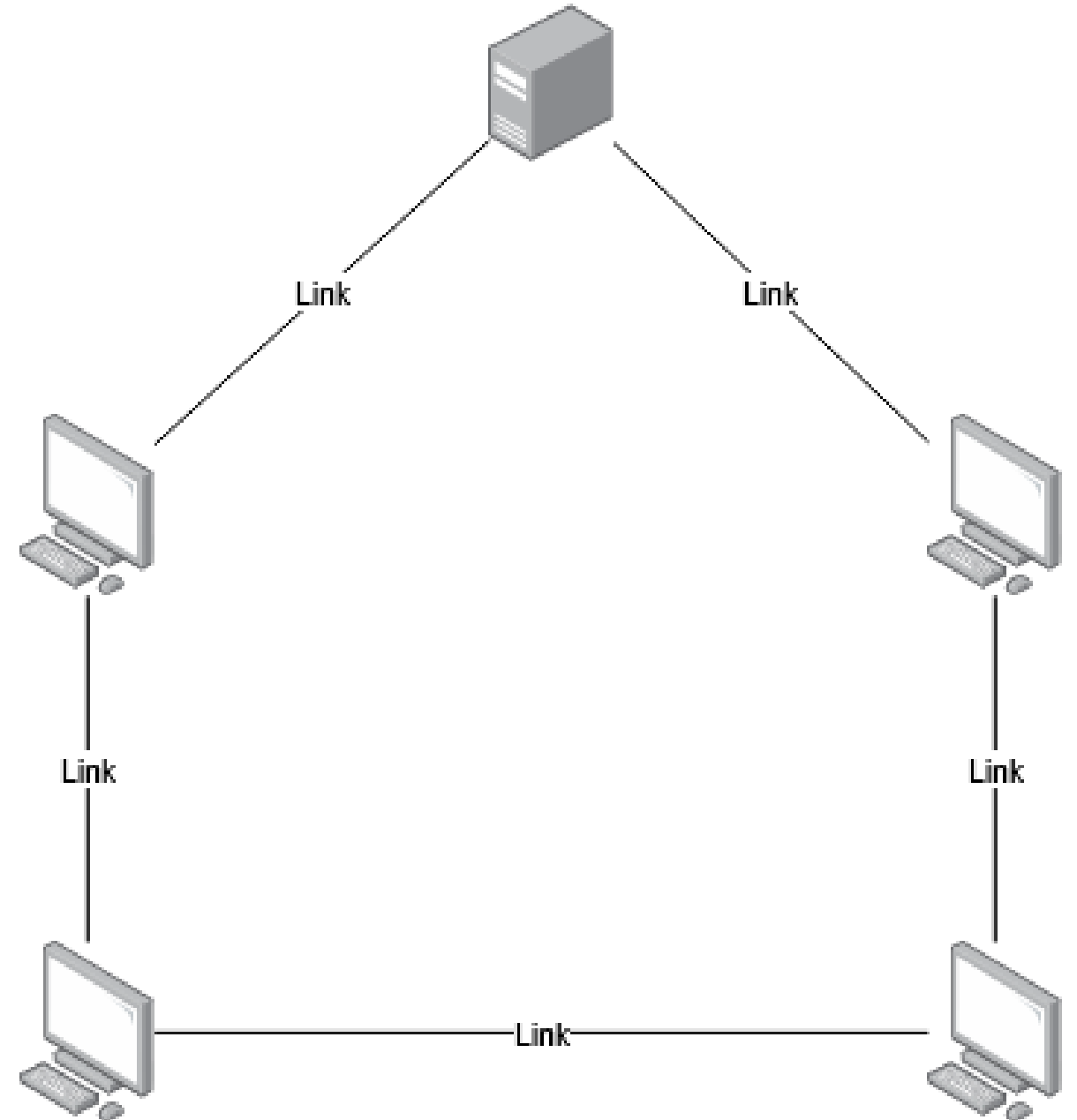
# Topología *Daisy Chain*

- Función de nodo central distribuida
- Fallo en nodo hoja → Nodo aislado
- Fallo en nodo padre → Sección aislada
- $N$  nodos =  $N - 1$  enlaces



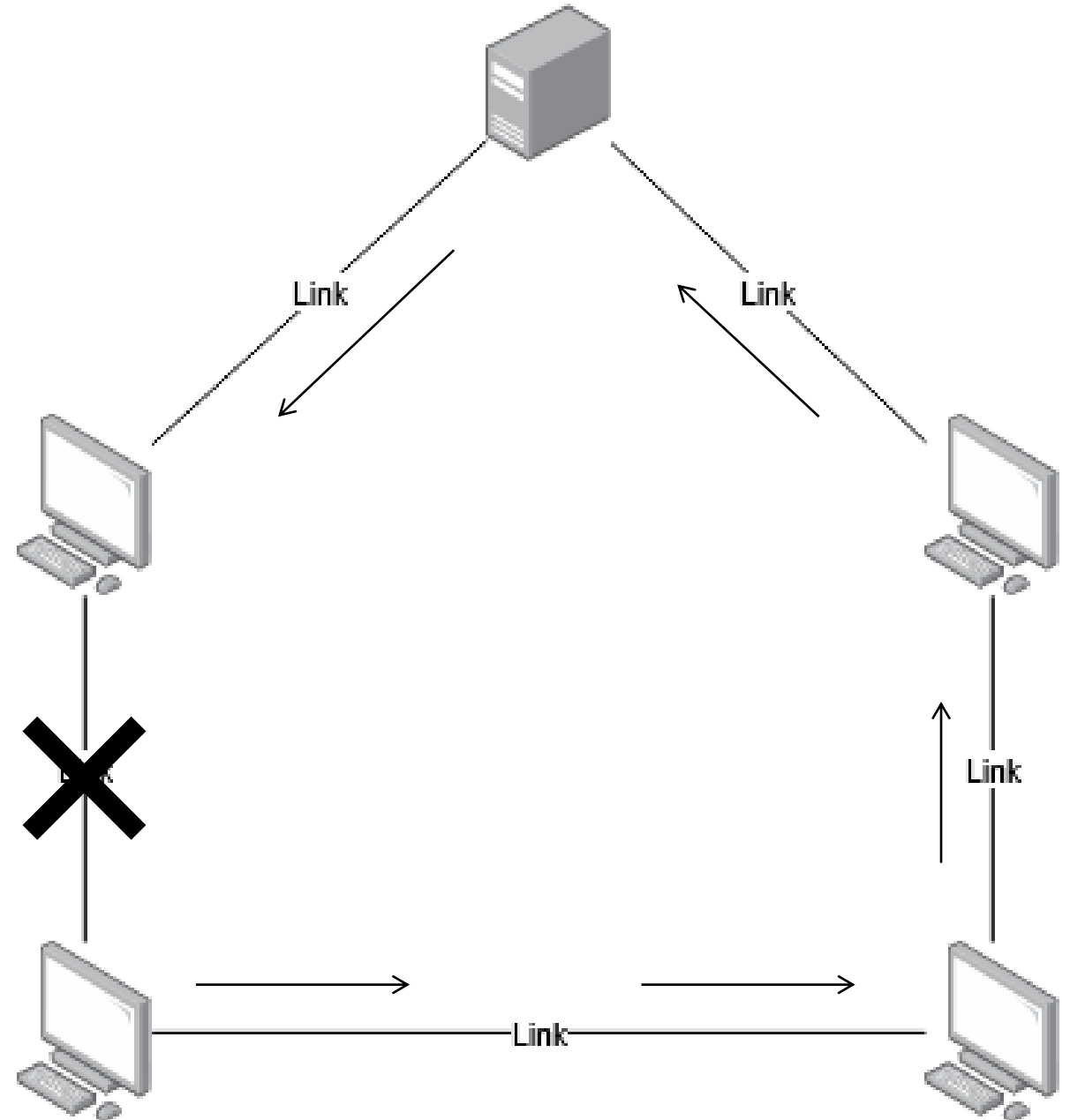
# Topología de anillo

- Un enlace extra  $N + 1$
- Se ofrece redundancia
- Ruta alternativa trivial

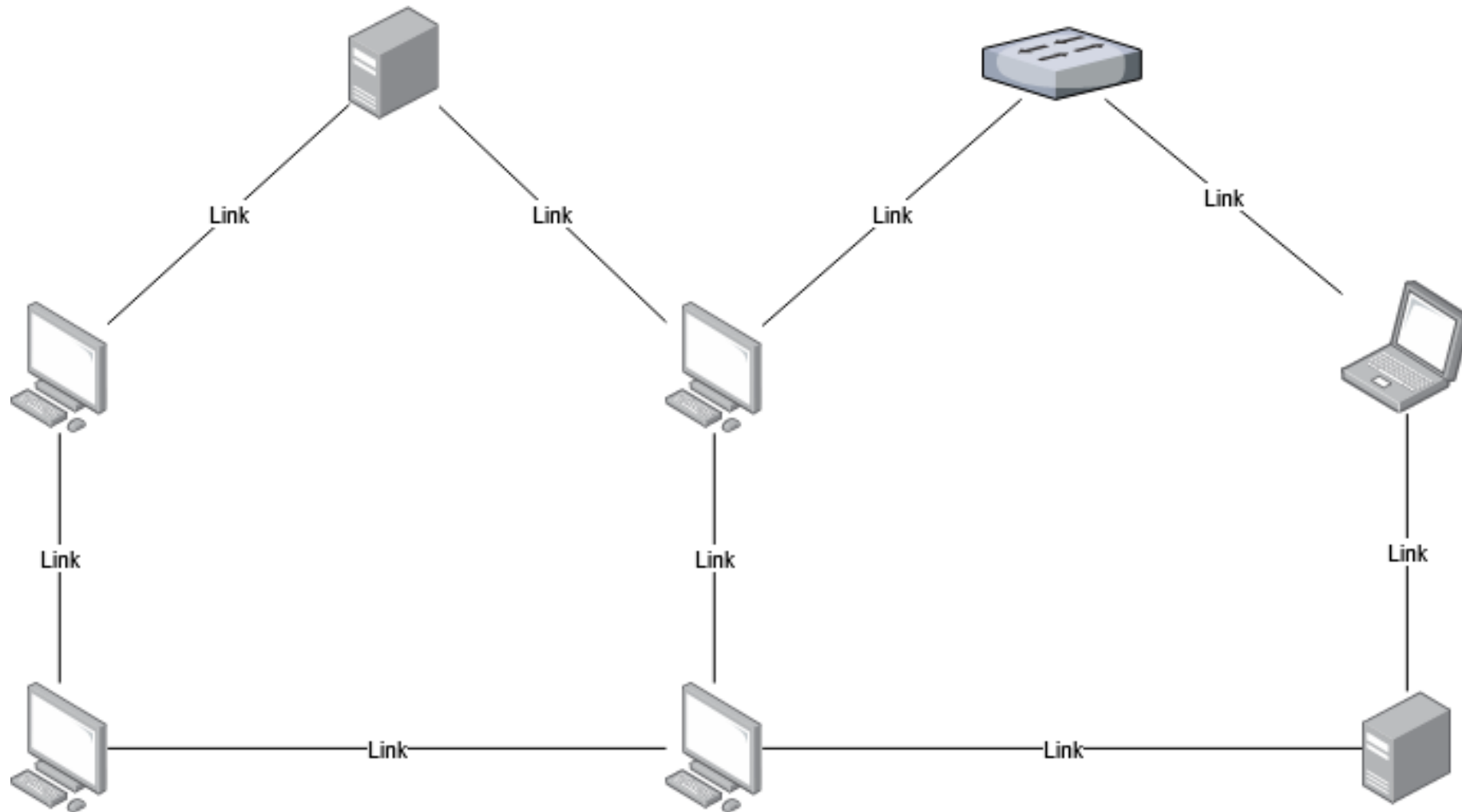


# Topología de anillo

- Un enlace extra  $N + 1$
- Se ofrece redundancia
- Ruta alternativa trivial
- Datos en un solo sentido
- Datos en doble sentido
  - Doble anillo uno en cada sentido



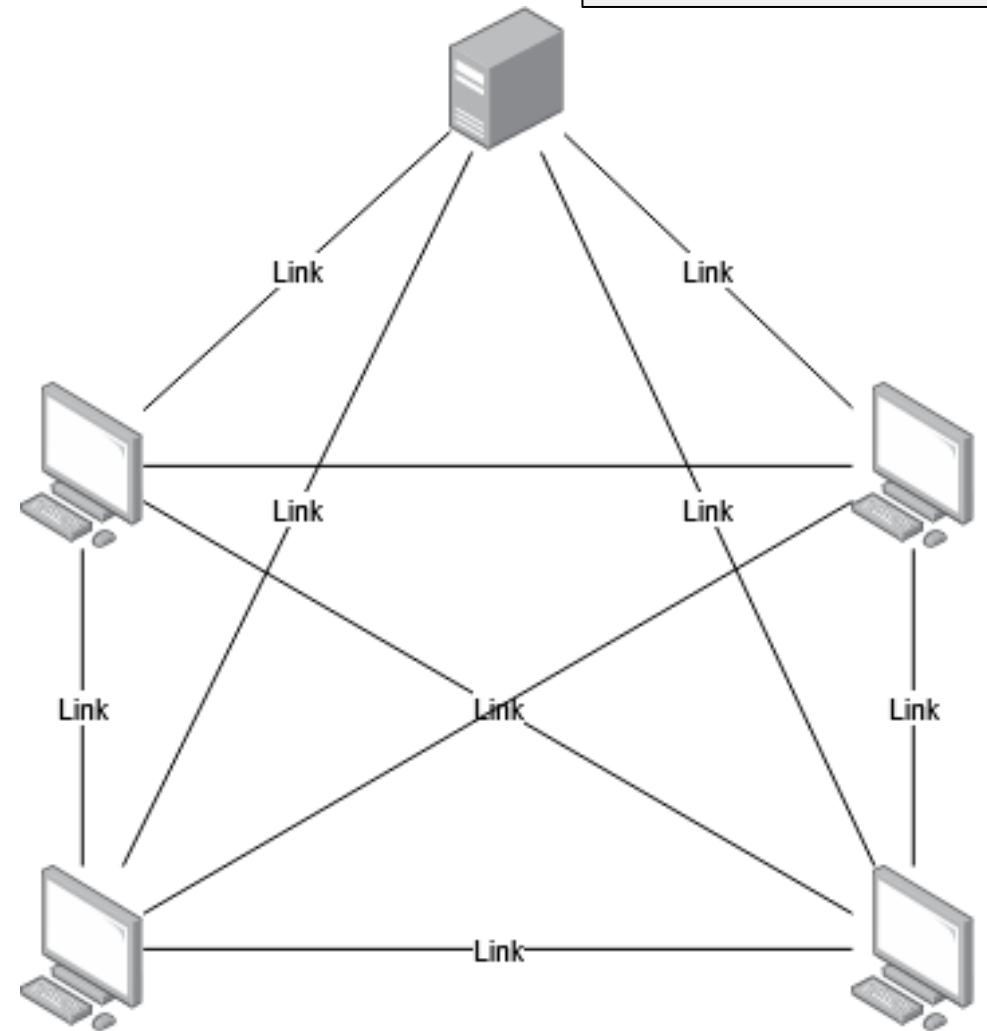
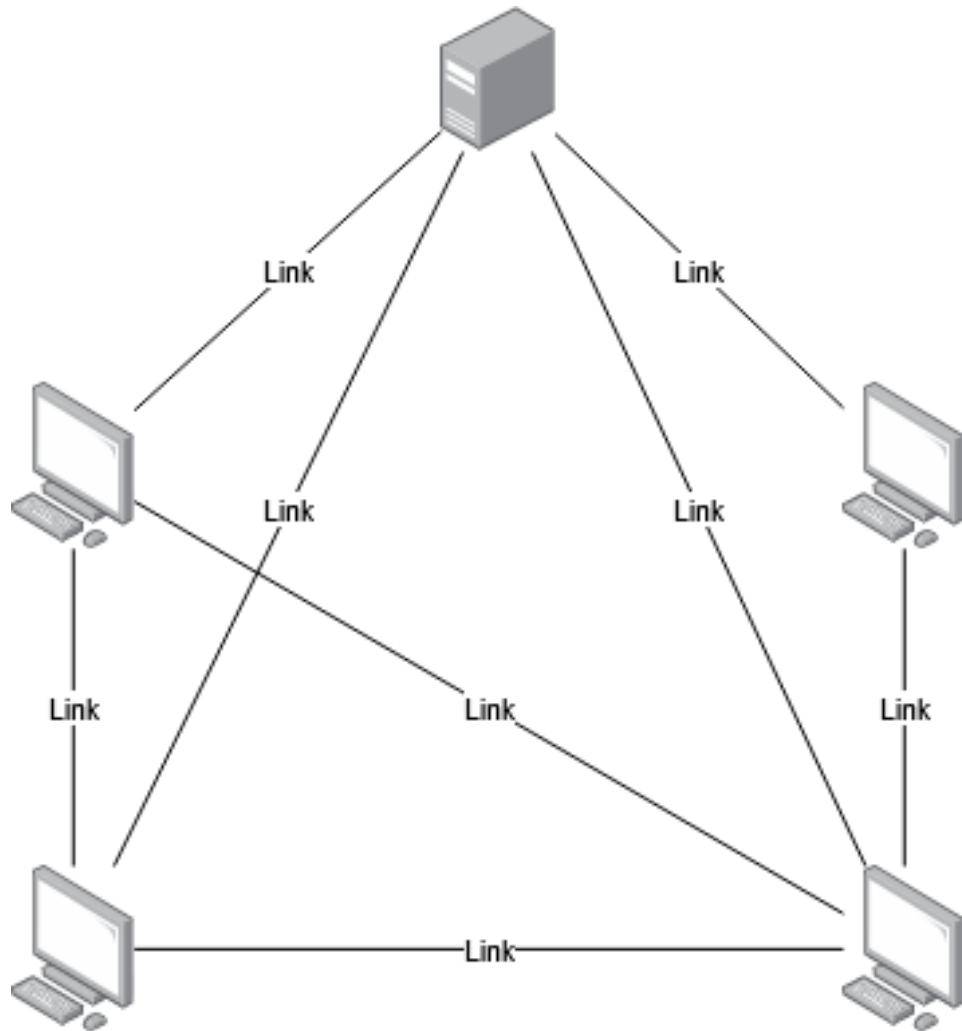
# Topología de anillo



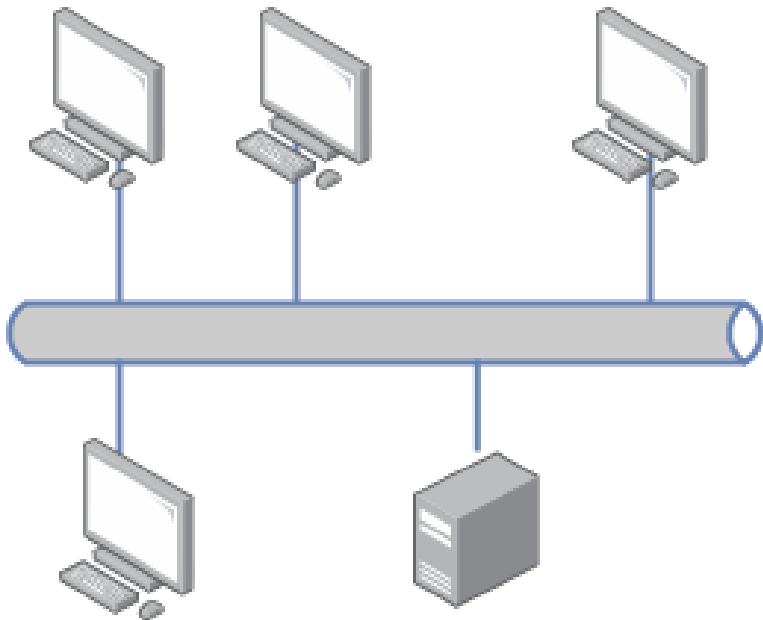


# Topología de malla parcial y completa

- Deseable pero costosa



# Topología de bus



- Primera Ethernet a 10 Mbps
- Cable coaxial
- Difusión de mensajes en broadcast
- Medio arbitrado
- Un nodo a la vez

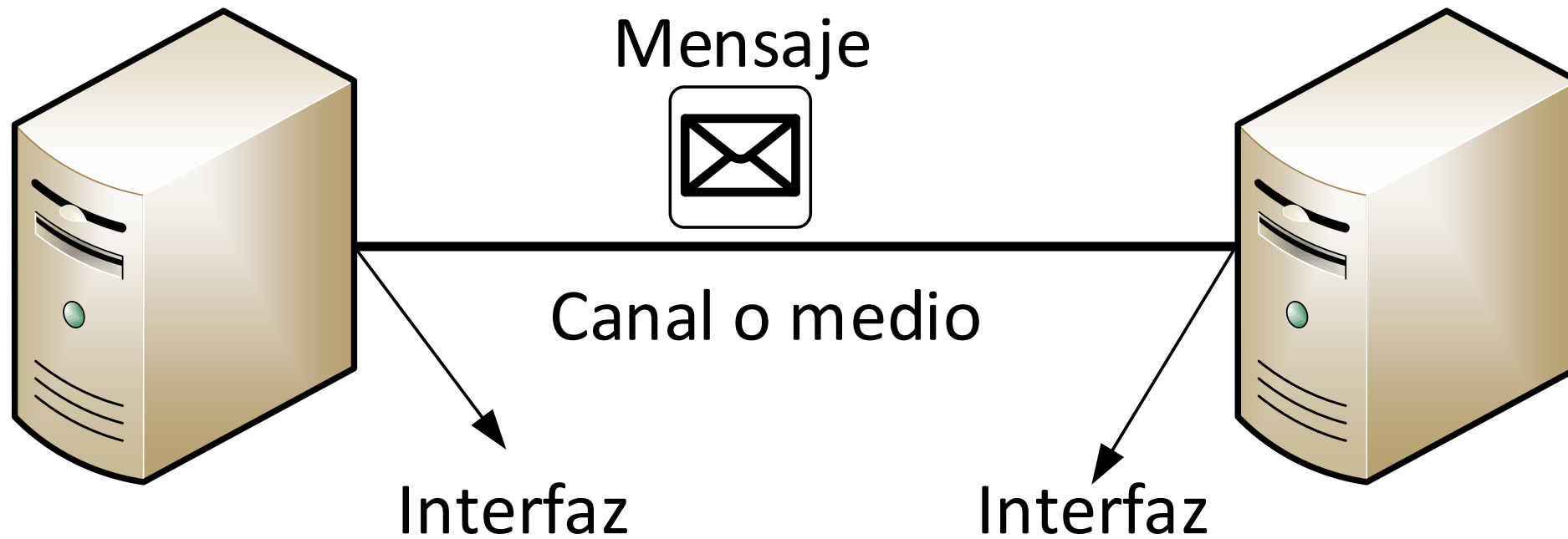
# Nombres de los componentes

Componente	Función	Ejemplo
Aplicación, proceso, app, usuario	Usa la red	Usted, Skype, iTunes, navegador, Apache Web Server
Host, dispositivo de borde, nodo, emisor, receptor	Soporta las aplicaciones	Equipo de escritorio, dispositivo móvil, servidor.
Enrutador, swiche, hub, sistema intermedio	Reenvía mensajes usando los enlaces conectados	Access point, modem DSL, cable modem.
Link, canal o enlace	Conecta los nodos	Cableado, inalámbrico

# Elementos generales de la comunicación

**Emisor/Receptor**

**Emisor/Receptor**



# Elementos de la comunicación

## DTE: Data Terminal Equipment

Usualmente equipos finales:

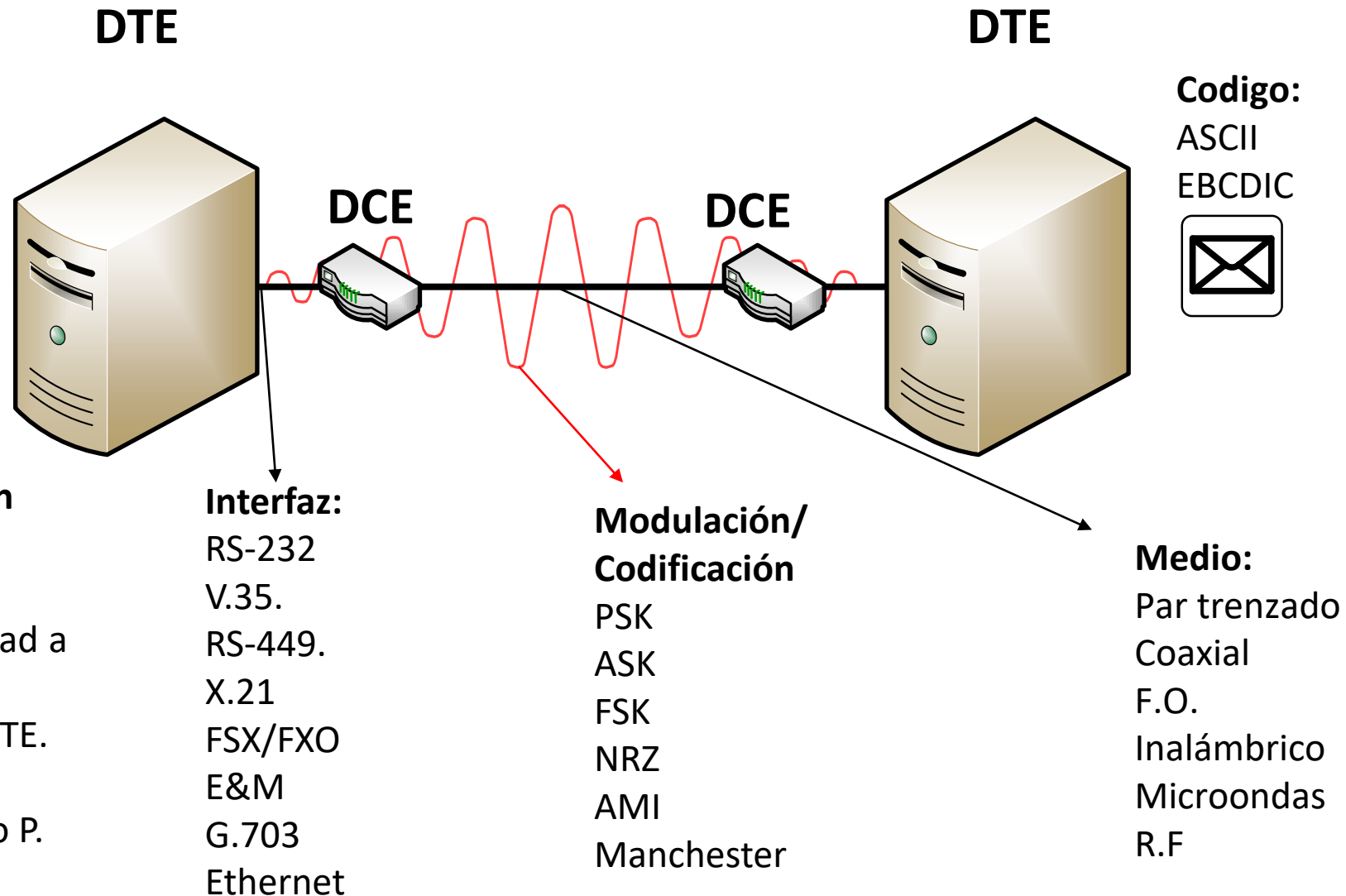
P. ej.: PC, impresora, enrutador, switch.

Elemento fuente o destino de la lx.

## DCE: Data Communication Equipment

Usualmente equipos intermedios de conectividad a la red que participa en la comunicación entre dos DTE.

Transforma y adecua las señales para usar el medio P. ej.: módems, CSU/DSU.



# Tipos de links/enlaces/canales

- **Full duplex**

- Permite comunicación bidireccional al mismo tiempo
- Ej.: comunicación personal, comunicación telefónica, VoIP



- **Half duplex**

- Permite la comunicación bidireccional, PERO uno al tiempo
- Ej.: Comunicación radio teléfono, esquema solicitud – respuesta
- WiFi



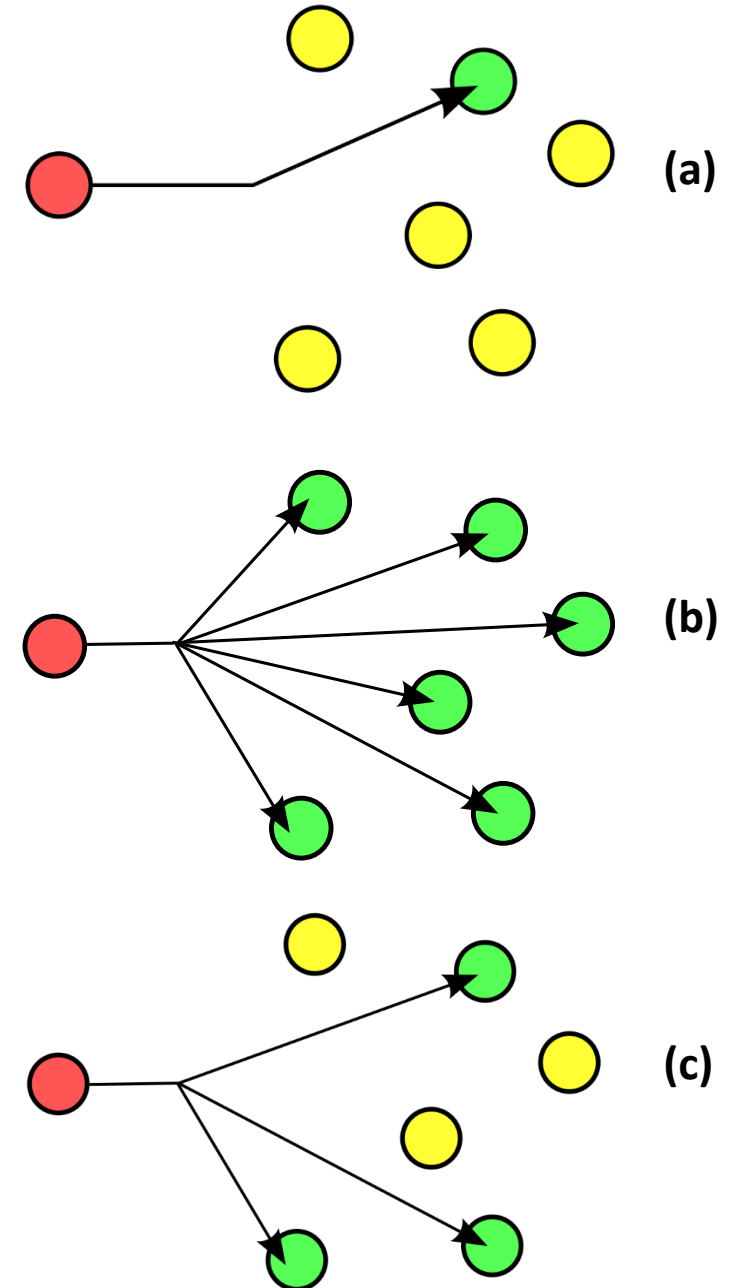
- **Simplex**

- Permite la comunicación unidireccional
- Ej.: AM/FM, TV, telegrama



# Modos de difusión del mensaje

- **Unidifusión (*unicast*)**
  - Mensaje que sale de un emisor específico a un receptor específico
- **Multidifusión (*multicast*)**
  - Mensaje que se emite a un subconjunto de nodos
  - Se usa un número de grupo en la dirección del mensaje
- **Difusión amplia (*broadcast*)**
  - Mensaje que se emite a todos los nodos
  - No necesariamente todos procesan el mensaje
  - No necesariamente puedo interpretar el mensaje



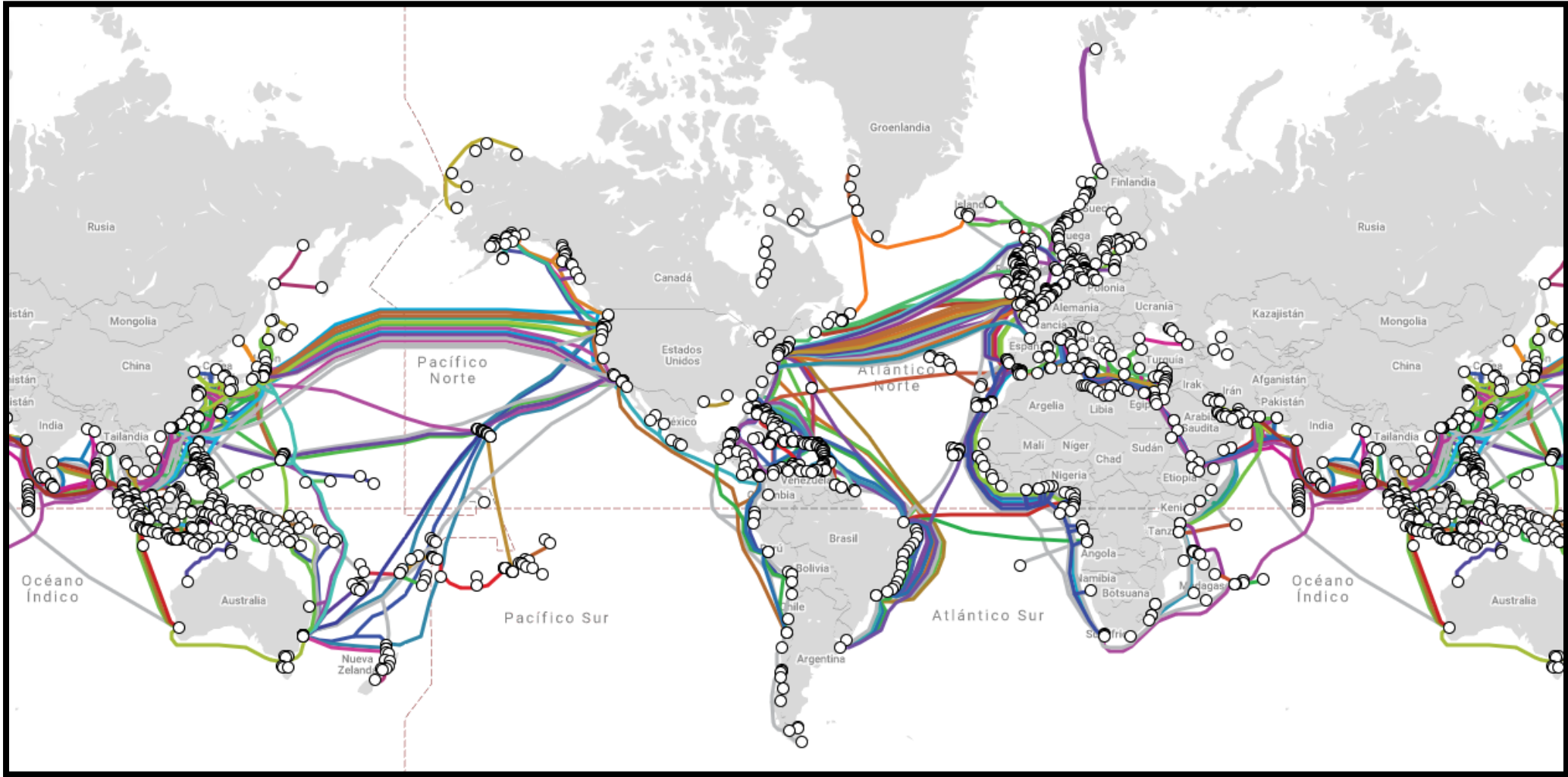
# Construcción de la red (una red pequeña)

- Demo con Cisco Packet Tracer

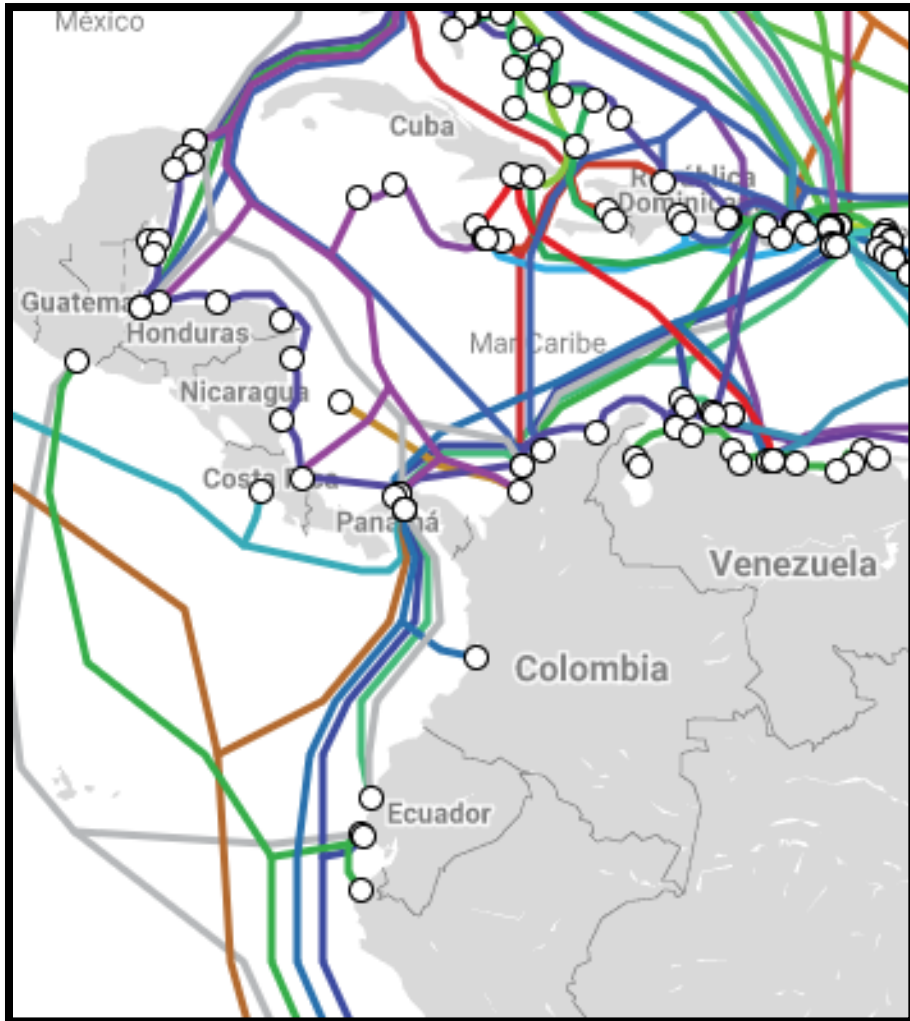




# Construcción de una red (una red grande)



# Construcción de una red (red grande)



<https://www.submarinecablemap.com/#/>



<https://www.edatel.com.co/mapa-de-red>

# Ejemplos de redes

- Clasificación según su uso y tecnología
  - WiFi (802.11)
  - Empresariales/Ethernet
  - ISP (Internet Service Provider)
  - Cable/DSL
  - Telefonía celular (2G, 3G, 4G, 5G)
  - Bluetooth
  - PSTN (Public Switched Telephone Network)
  - Satellite

# Ejemplos de redes

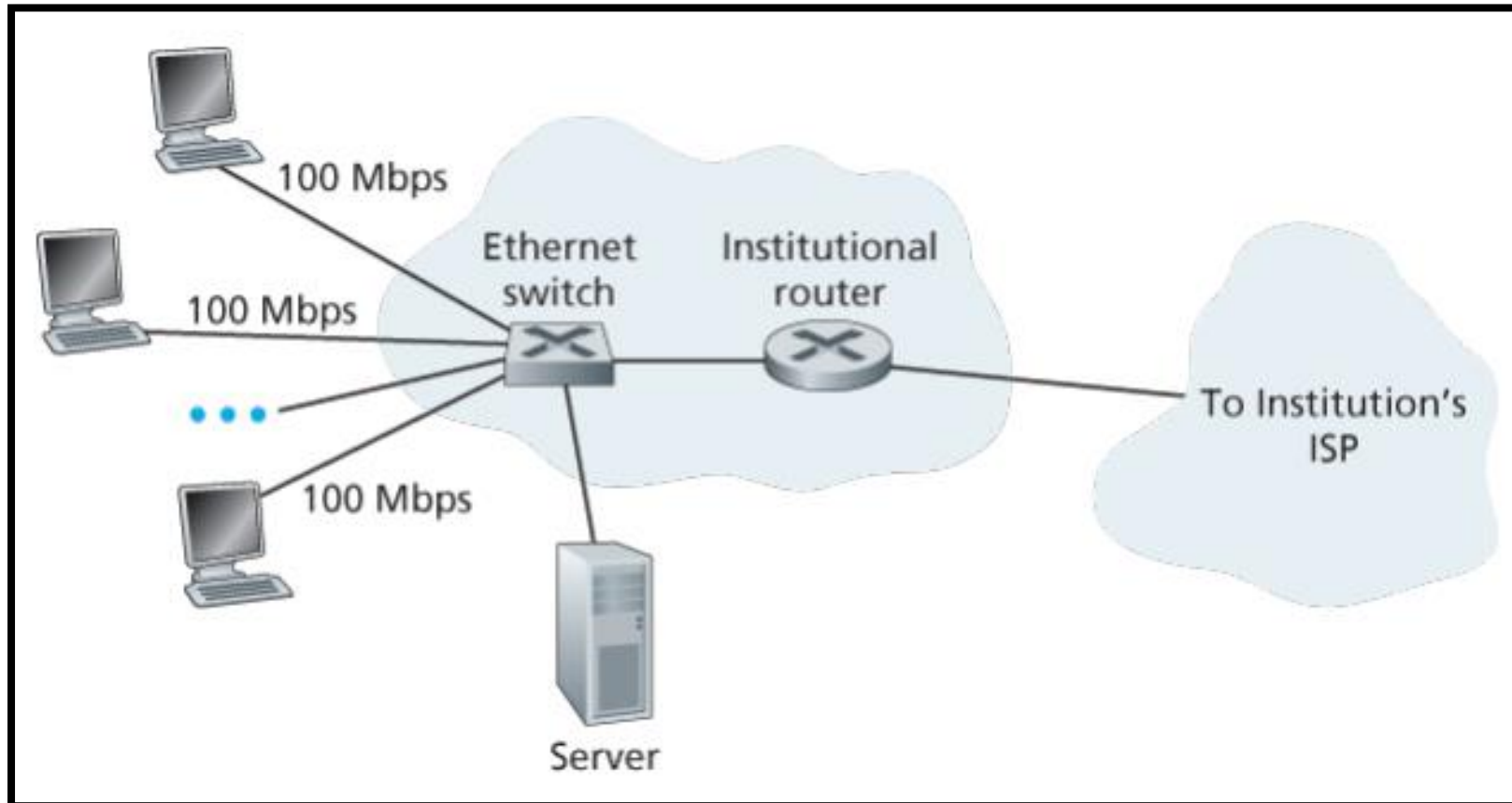
- Clasificación y nombrado según su escala

Escala	Tipo	Ejemplo
Vecindad personal	<b>PAN</b> (Personal Area Networks)	Bluetooth
Edificio/Campus	<b>LAN</b> (Local Area Network)	WiFi, Ethernet
Ciudad	<b>MAN</b> (Metropolitan Area Network)	Cable, DSL
País	<b>WAN</b> (Wide Area Network)	ISP Nacional, <b>NAP Colombia</b>
Planeta	<b>Internet</b> (la red de las redes)	Internet

(Wetherall)

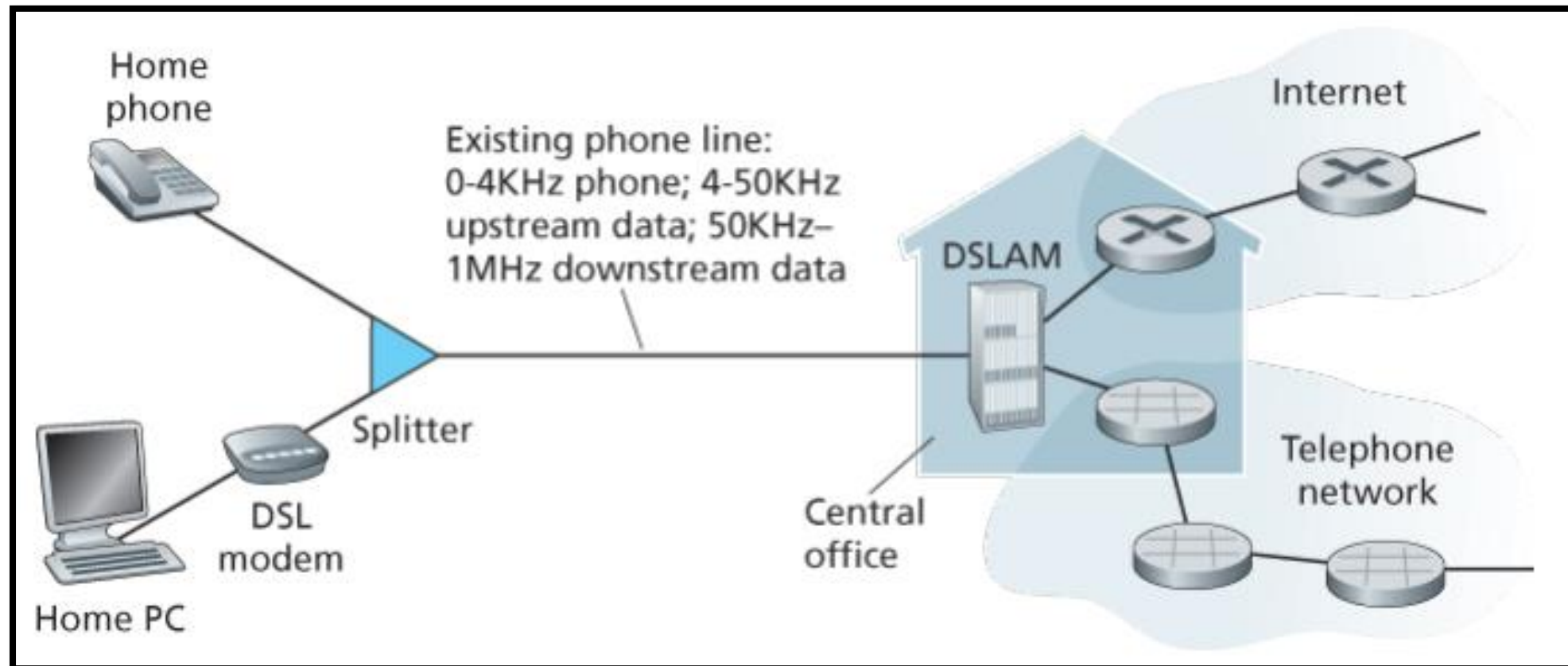
# Ejemplos de redes

- Red LAN Ethernet



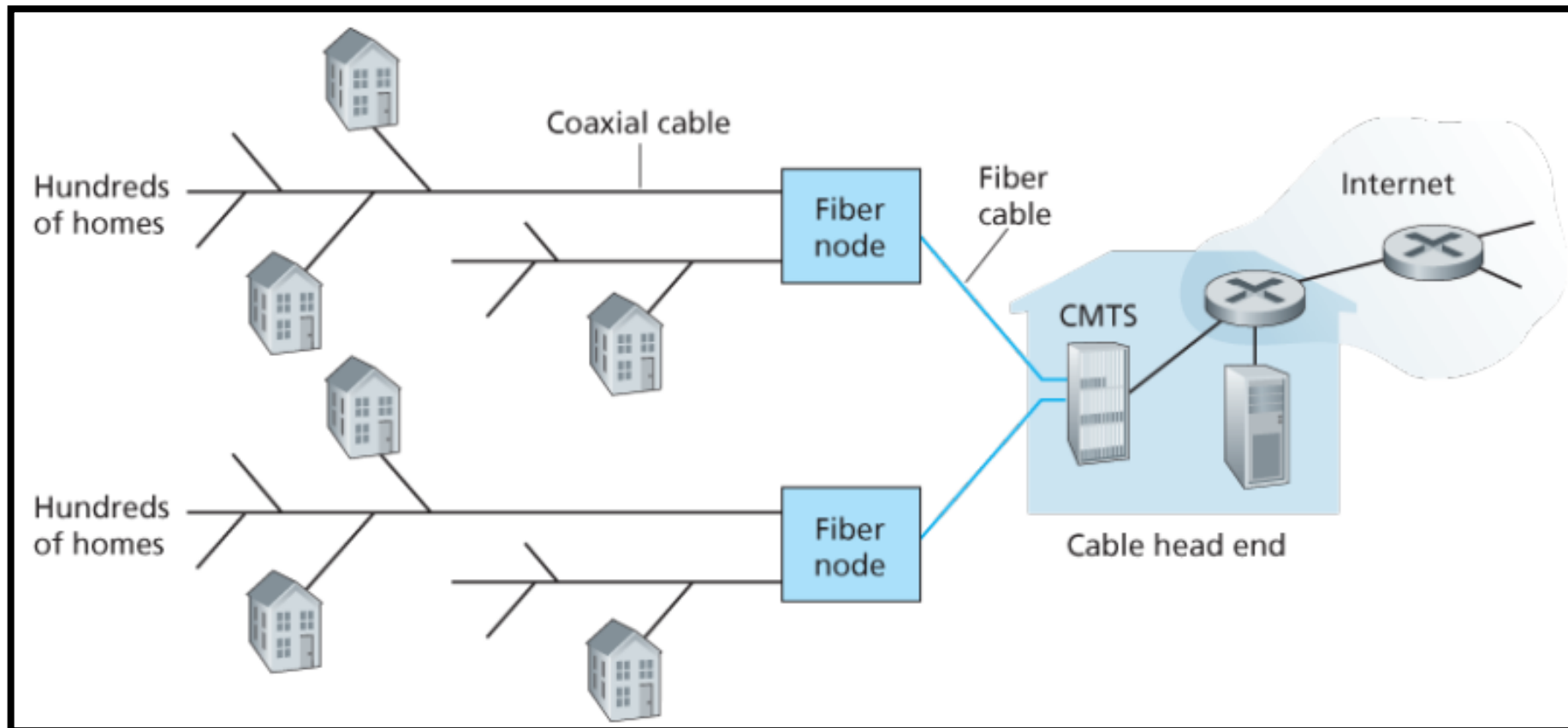
# Ejemplos de redes

- Red DSL



# Ejemplos de redes

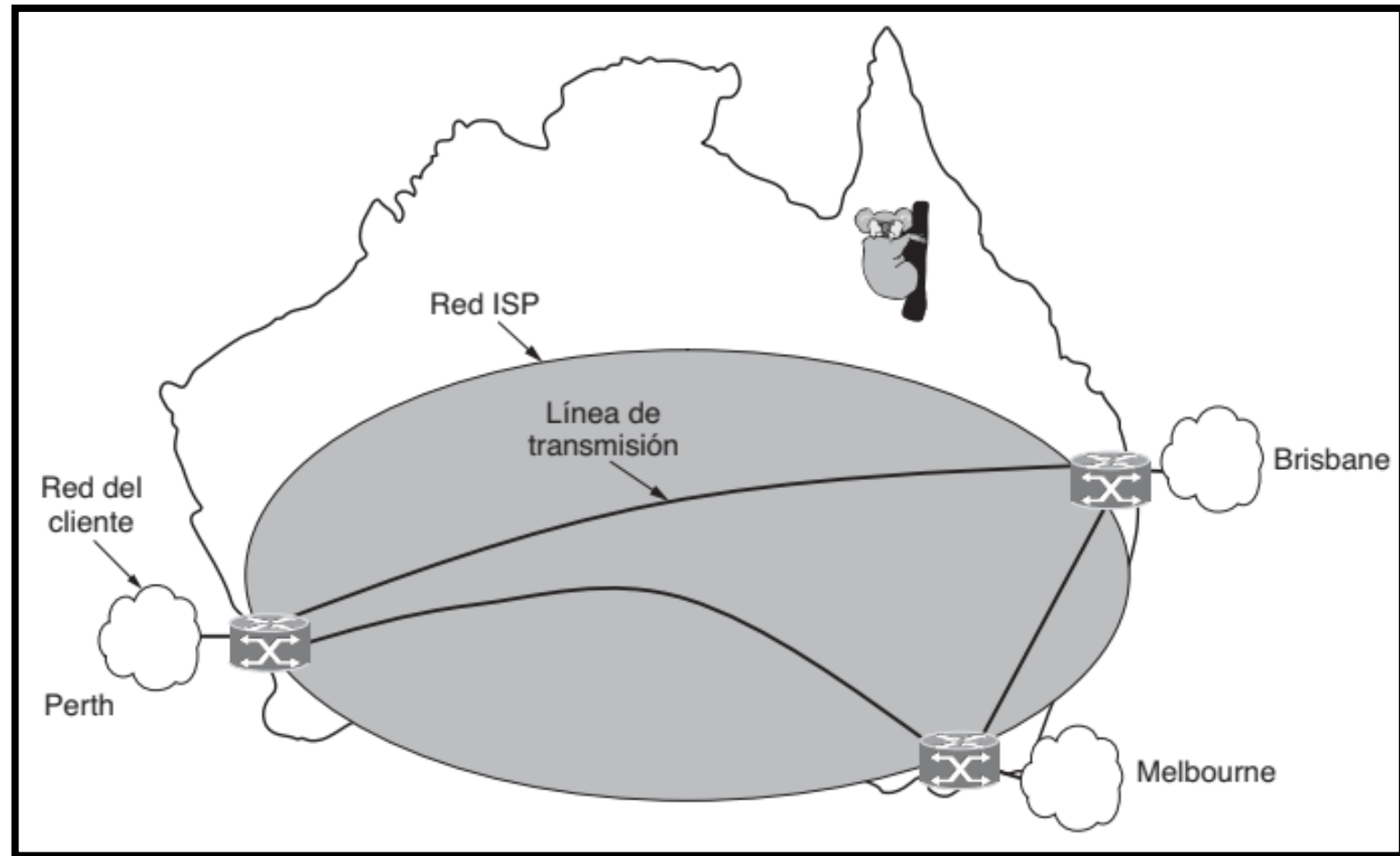
- Red cable/híbrida





# Ejemplos de redes

- Red WAN

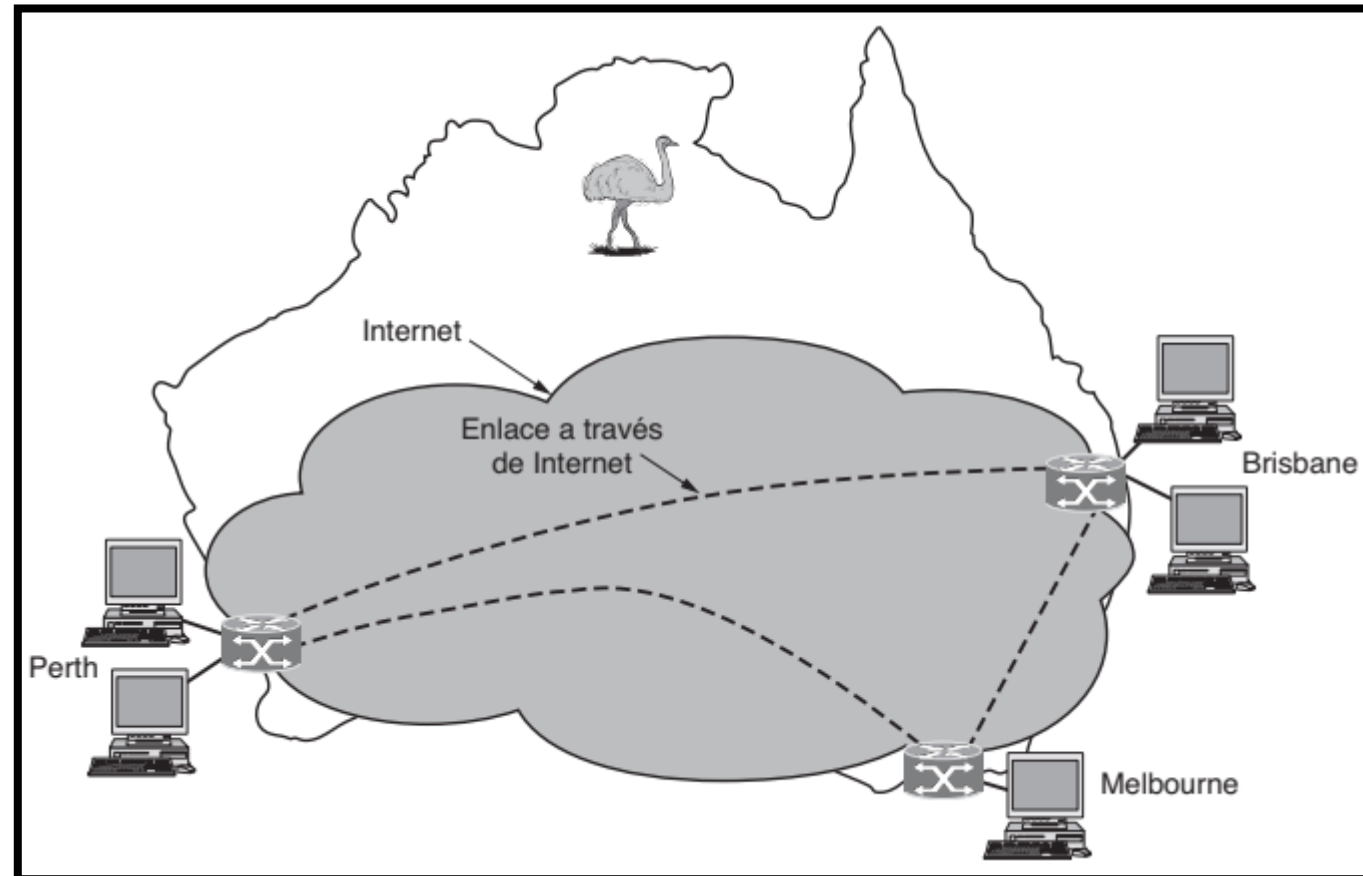


(Tanenbaum & Wetherall, 2012)



# Ejemplos de redes

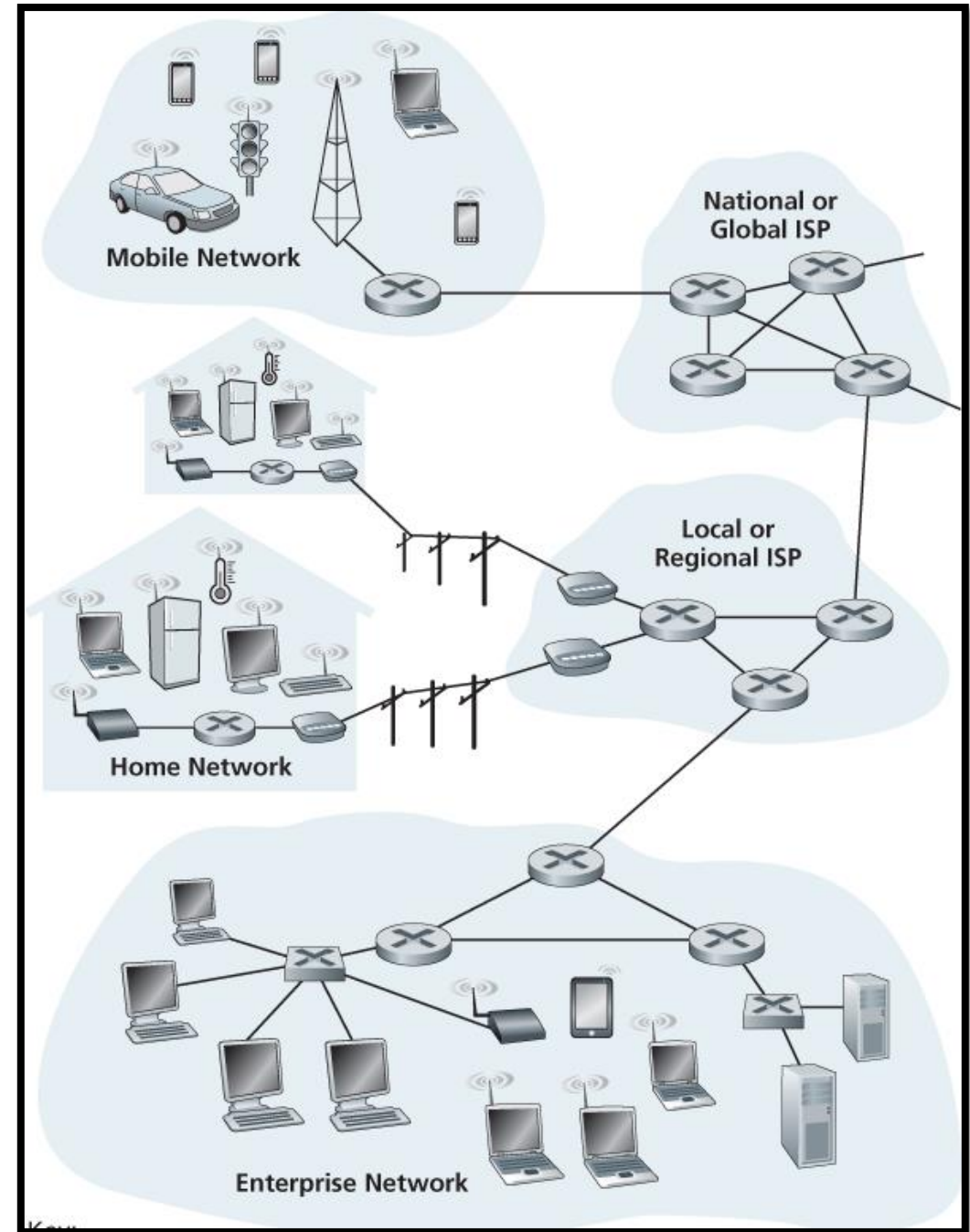
- Red WAN usando VPN



(Tanenbaum & Wetherall, 2012)

# Interredes

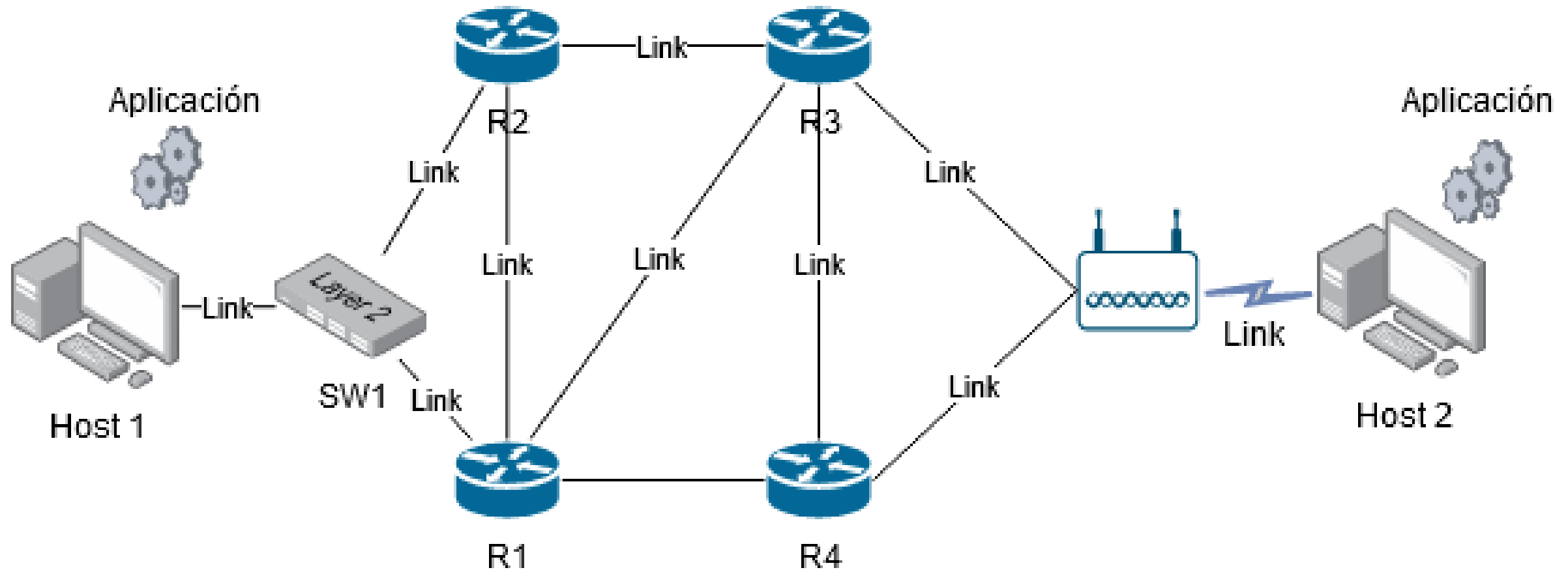
- En la bibliografía: *internetwork*, *internet* (con *i* minúscula)
  - Unir dos más redes
  - Otra red
- Internet (con **I** mayúscula)
  - La *internet* que todos usamos



# Borde de la red

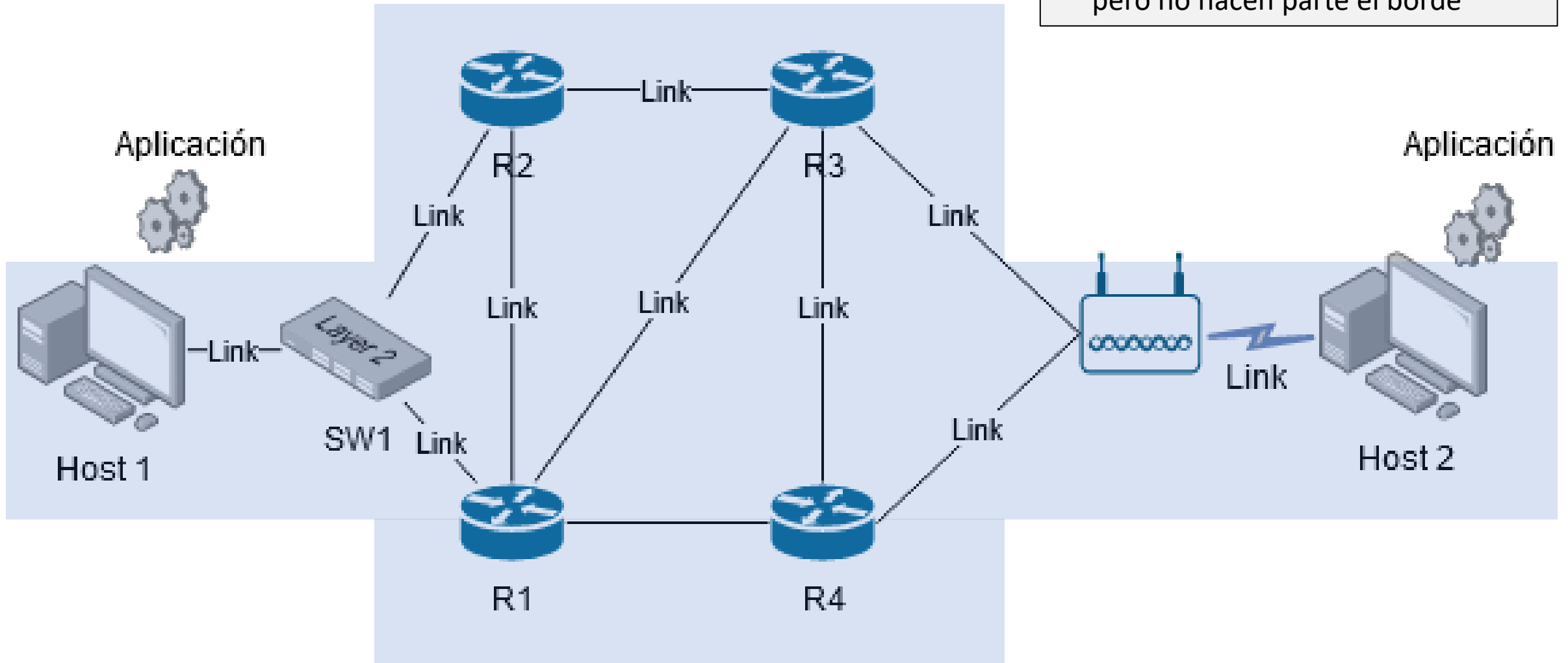
- **Computadores y dispositivos** conectados a la red se les conoce como *end systems*
  - Se ubican en el borde la red
- Algunos *end systems* se les conoce como *hosts* porque alojan aplicaciones que son usadas en la red
  - Servidores

# ¿Cuál es el borde de la red?



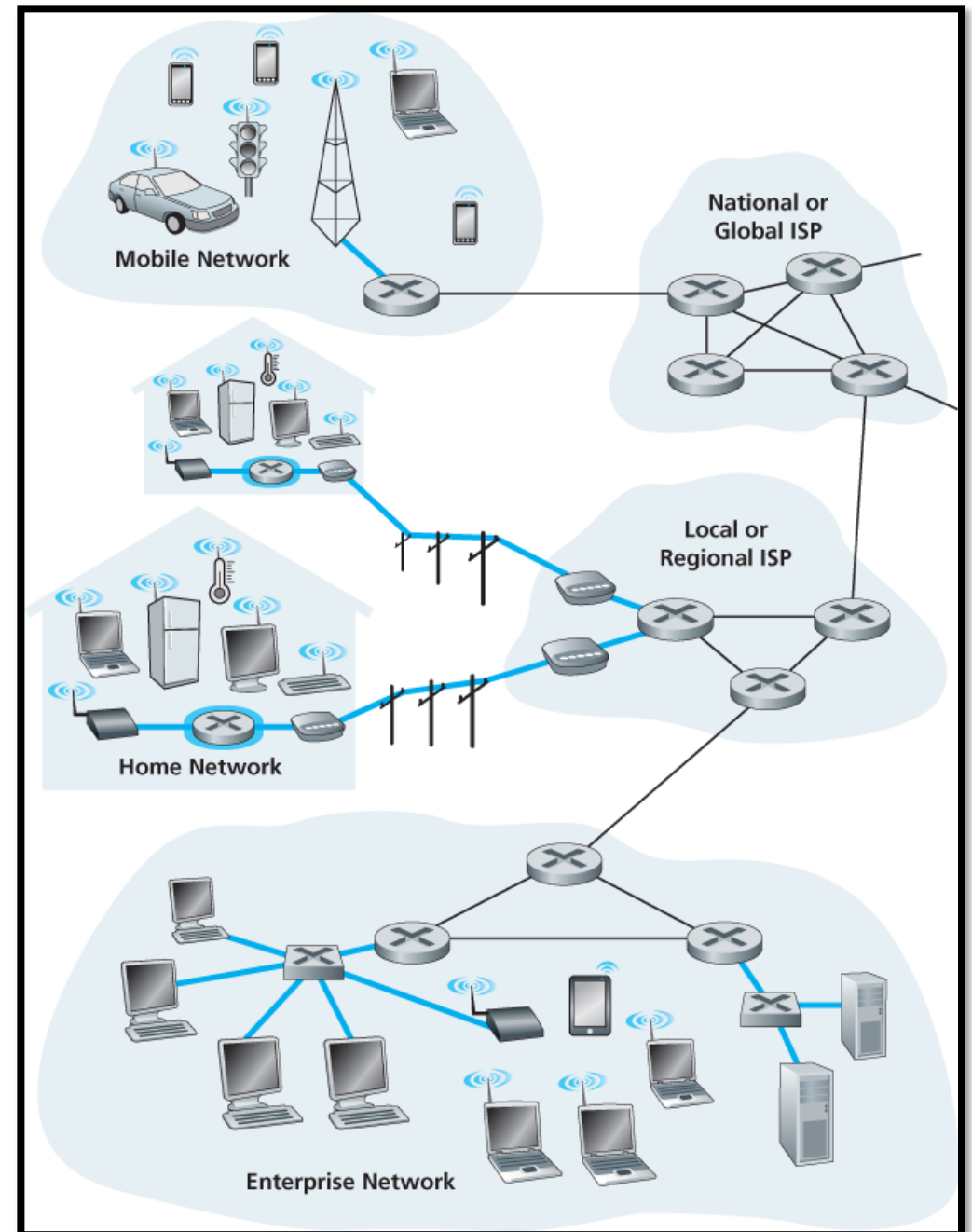
# ¿Cuál es el borde de la red?

- Las aplicaciones usan la red
- Las aplicaciones reciben el servicio de la red para su funcionamiento
- Son parte importante del modelo, pero no hacen parte el borde



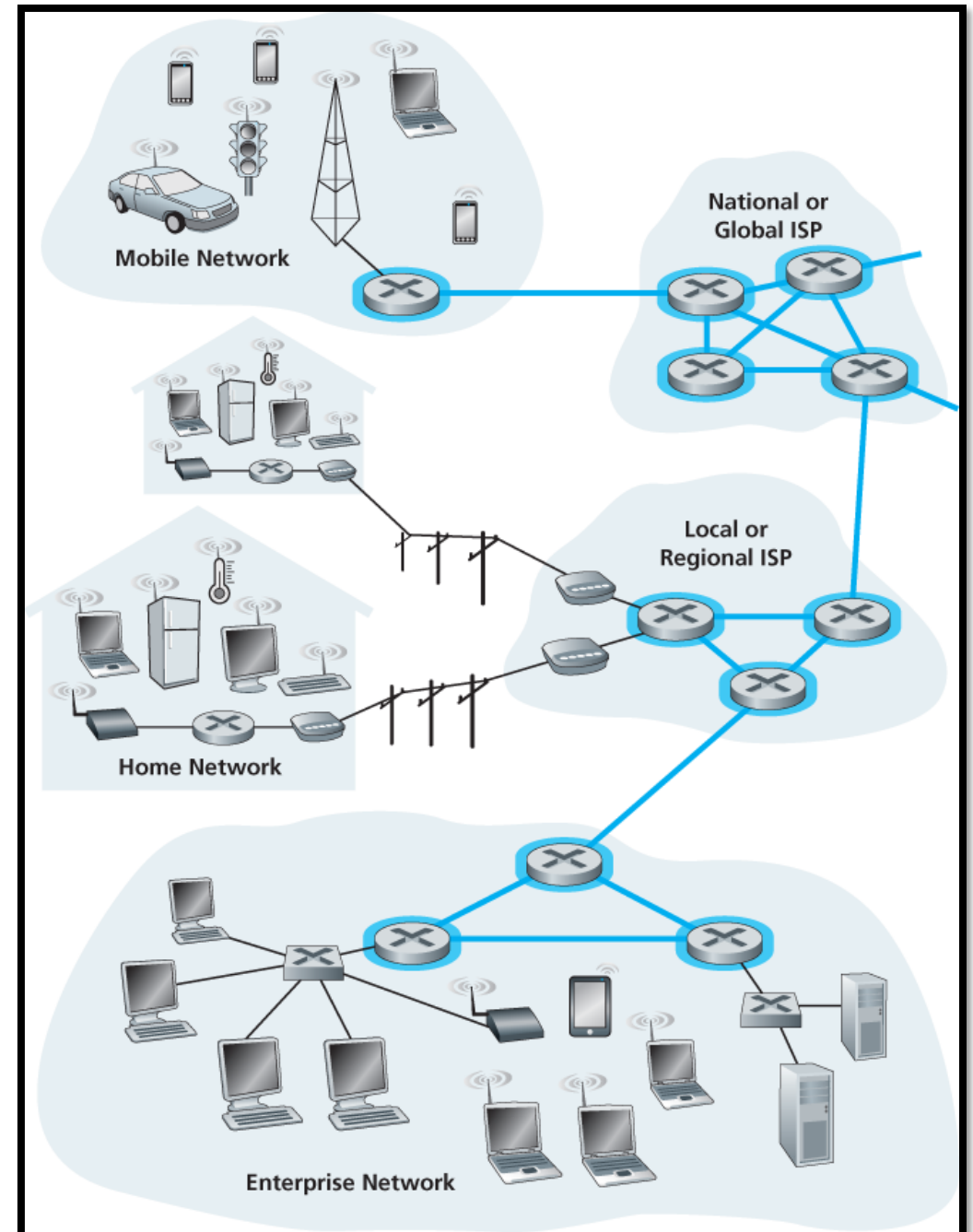
# La red de acceso

- La red que físicamente conecta un *end system* al primer enrutador de borde

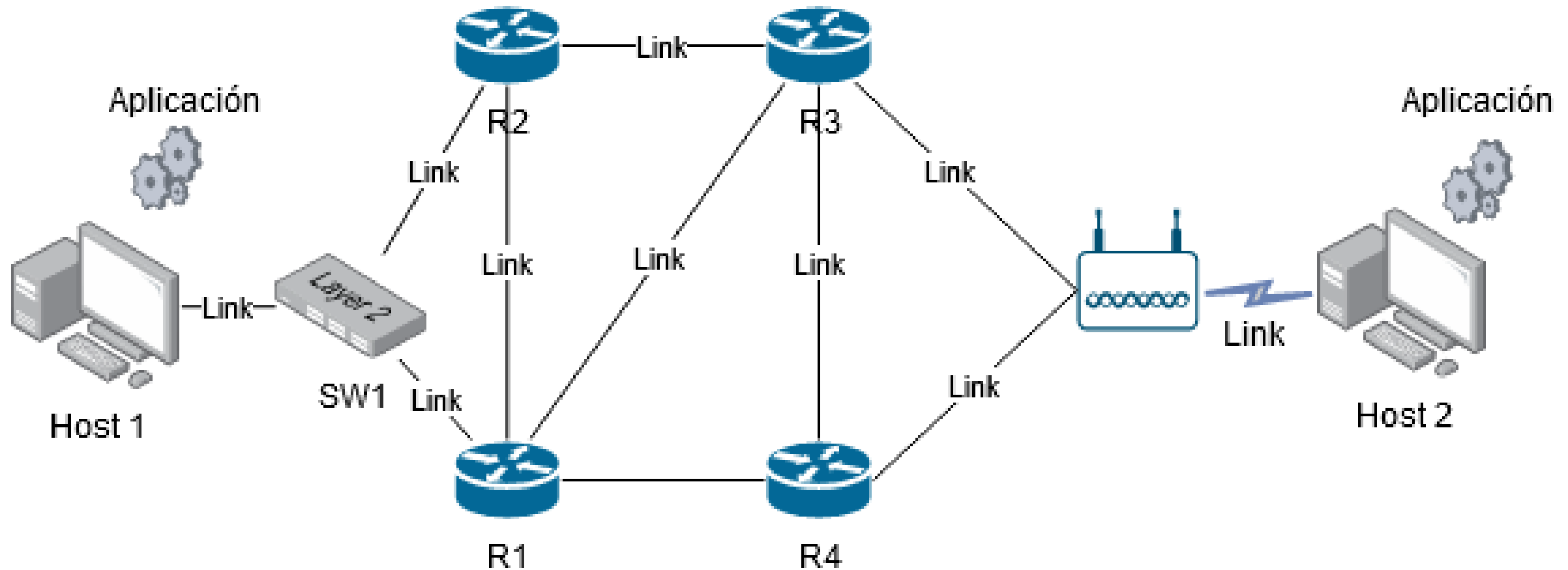


# El núcleo de la red

- El servicio lo provee un ISP
- No se conoce el detalle al interior de la red del ISP
- Por esa razón usualmente se pinta como una nube
  - No sabemos que hay dentro de la nube
  - No nos importa desde que tengamos servicio
  - Las aplicaciones deben funcionar con independencia de lo que exista en la nube

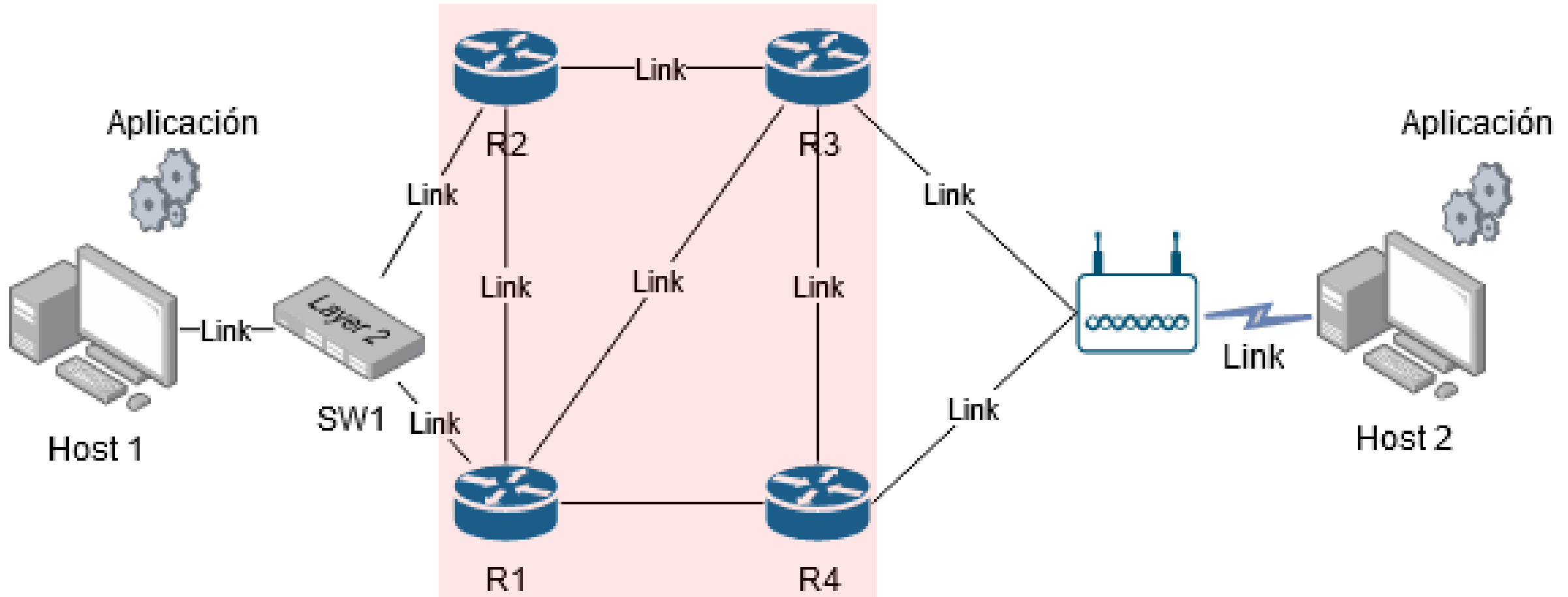


# ¿Cuál es el núcleo de la red?



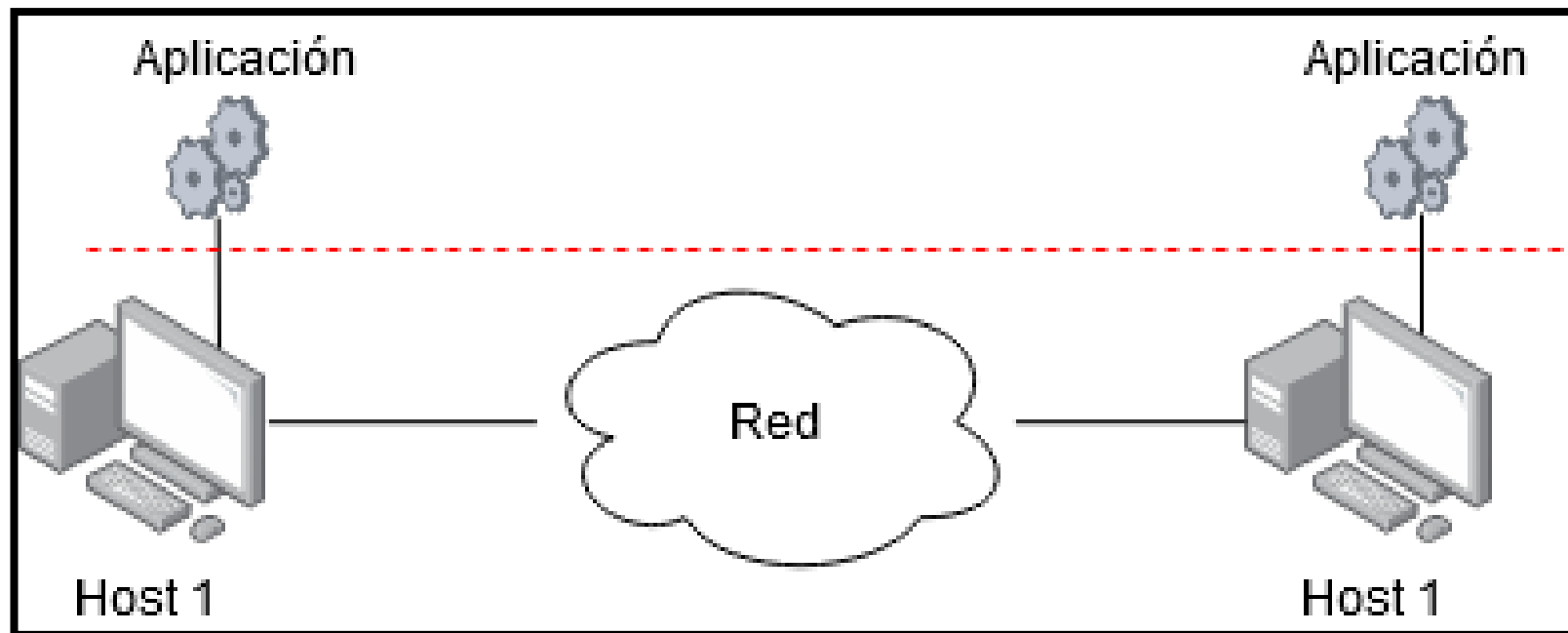


# ¿Cuál es el núcleo de la red?



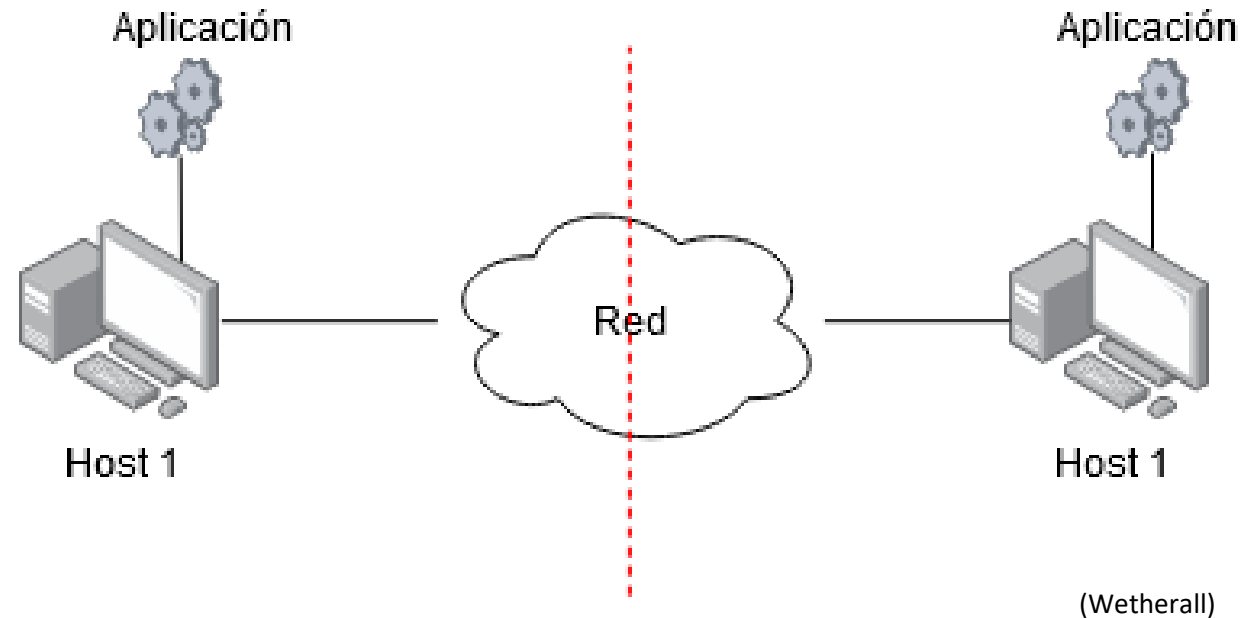
# Interfaz Network – Application

- Define como las aplicaciones usan la red
  - **Sockets** es la interfaz ampliamente usada
  - Hablaremos de esta interfaz luego



# Interfaz Network – Network

- Define como trabajan todos los nodos de la red
  - Como obtienen acceso a los servicios de la red
- Usualmente no podemos ver qué hay dentro de la red (nube)
  - A menos que toda la red sea nuestra
- Aplicaciones como Ping y Traceroute nos permiten obtener cierta información
  - Usos y abusos (ya veremos...)



# Resumen

- Modelo general y específico de una red de computadores a través de la interconexión de nodos
- Algunos nodos son *end systems* y algunos *end systems* son *hosts*
- Modelo general y específico de la comunicación
- Modos de difusión de mensajes
- Tipos de enlaces
- Construcción y clasificación de las redes
- Borde de la red, red de acceso, núcleo de la red
- Interfaz *network – application* y *network – network*

# Lectura sugerida

- Consultar qué es NAP
- ¿Por qué es importante un NAP?
- ¿Qué es NAP Colombia?
- ¿Quiénes conforman a NAP Colombia?

# Referencias

- Kurose, James F., and Keith W. Ross. “Chapter 1 Computer Networks and the Internet ” en *Computer Networking: a Top-down Approach*. 7th ed., Pearson, 2017.
- Tanenbaum A., and Wetherall D. “Introducción” en *Redes De Computadoras* 5th ed., Pearson Educación, México, 2012, pp. 15–23.
- Wetherall, David. *1-3 Uses of Networks*.  
<https://www.youtube.com/watch?v=LpqrHJmq2YU>.