

S4. Hardware de red

Sitio: [Agencia de Habilidades para el Futuro](#)

Curso: Tecnologías de la Información y Comunicación 2° D

Libro: S4. Hardware de red

Imprimido por: Eduardo Moreno

Día: martes, 2 de septiembre de 2025, 23:50

Descripción

Tabla de contenidos

1. Saberes técnicos

2. ¿Qué es el hardware de red?

3. Tecnología de redes de transmisión

3.1. Diferencias entre punto a punto y difusión

4. Tecnología de redes de escala

5. Redes de área personal (PAN)

6. Redes de área local (LAN)

6.1. Topología

7. Redes de área metropolitana (MAN)

8. Redes de área amplia (WAN)

8.1. Componentes de WAN

8.2. Red privada (VPN)

8.3. Subred (ISP) Proveedor de servicios de Internet

9. ¿Qué es una interred?

9.1. Constitución de la interred

10. Checkpoint



Conectá con saberes técnicos

Los saberes técnicos de un/a desarrollador/a de software son cruciales para comprender la relevancia del hardware de red y abordar preguntas fundamentales. El hardware de red es esencial para la conectividad y comunicación eficiente entre dispositivos.

Las diferencias en los hardware de redes surgen de las variadas necesidades y contextos de implementación.

Las subredes, redes e interredes permiten organizar y optimizar la gestión de direcciones IP, facilitando la administración y seguridad de la red.

Imaginar un hardware de red con componentes intercambiables y personalizables implica una adaptabilidad a las necesidades específicas de una organización, optimizando recursos y mejorando la eficiencia. La adopción de enfoques de código abierto en el diseño de hardware de red permitiría la colaboración comunitaria, impulsando la innovación y la transparencia.

Una estructura de red sin cables, imaginada por un desarrollador/a, podría emplear tecnologías como el 5G, el Wi-Fi 6 y la computación en la nube, cambiando radicalmente la forma en que se construyen y ofreciendo una conectividad más ágil y ubicua.

Y..., ¿para qué estos saberes técnicos?

Conectividad eficiente: El hardware de red es crucial para establecer y mantener una conectividad eficiente entre dispositivos. Comprender la infraestructura subyacente ayuda a los/as desarrolladores/as a optimizar la velocidad y la confiabilidad de las comunicaciones, fundamentales para el rendimiento de aplicaciones y sistemas.

Diversidad de hardware: La comprensión de las diferencias en el hardware de red es esencial para seleccionar la infraestructura adecuada para diferentes contextos y necesidades. Factores como ancho de banda, protocolos de comunicación y tecnologías inalámbricas varían, y un/a desarrollador/a informado/a puede tomar decisiones adecuadas según los requisitos del proyecto.

Organización y seguridad de redes: El conocimiento del hardware de red es vital para la implementación efectiva de estructuras como subredes, redes e interredes. Estas permiten una gestión ordenada de direcciones IP, mejorando la seguridad y la administración de la red. Un/a desarrollador/a competente puede diseñar arquitecturas de red que sean eficientes y seguras.



¿Qué es el hardware de red?

En principio, podemos decir que la arquitectura de red se refiere a la estructura y diseño organizativo de una red de computadoras o sistemas de comunicación. De este modo, se define cómo los componentes de la red se organizan, comunican y trabajan juntos para lograr objetivos específicos. La arquitectura de red está compuesta tanto por hardware de red como por software de red y cuyo objetivo principal es optimizar el rendimiento, la eficiencia y la confiabilidad de la comunicación en la red.

Hardware de red

Se trata de un equipo de red, que facilita la comunicación y la interacción entre dispositivos en una red informática.

Clasificación del hardware de red

No existe una clasificación aceptada en la que encajen todas las redes, pero hay dos que sobresalen de manera importante: **la tecnología de transmisión** y **la escala**. Ambas, son dos aspectos fundamentales que definen las características y el alcance de una red. La tecnología de transmisión se refiere a los medios y métodos utilizados para transmitir datos entre dispositivos en la red, mientras que la escala se refiere al tamaño y alcance geográfico de la red.



Tecnología de transmisión

Hablando en sentido general, existen dos tipos de **tecnología de transmisión** que se emplean mucho en la actualidad:

Enlaces de punto a punto

- Los enlaces de punto a punto conectan pares individuales de máquinas.
- En una red formada por enlaces de punto a punto, los mensajes cortos (paquetes) pueden tener que visitar una o más máquinas intermedias para llegar del origen al destino.
- Es posible usar varias rutas de distintas longitudes en las redes de punto a punto.
- Es importante encontrar las rutas más adecuadas en las redes de punto a punto.
- La transmisión punto a punto en donde solo hay un emisor y un receptor se le conoce como unidifusión (unicasting).

Enlaces de difusión (*broadcast*)

- En una red de difusión, todas las máquinas comparten el canal de comunicación.
- Los paquetes enviados por una máquina son recibidos por todas las demás.
- Cada paquete contiene un campo de dirección que especifica el destinatario.
- Cuando una máquina recibe un paquete, verifica el campo de dirección para determinar si es para ella.
- Las redes inalámbricas son un ejemplo común de enlaces de difusión.
- En una red inalámbrica, la comunicación se comparte a través de una región de cobertura dependiente del canal inalámbrico y de la máquina que transmite.
- Los sistemas de difusión también permiten enviar un paquete a todos los destinos mediante un código especial en el campo de dirección, conocido como difusión (broadcasting).
- Algunos sistemas de difusión soportan la transmisión a un subconjunto de máquinas, lo que se conoce como multidifusión (multicasting).



Diferencias entre punto a punto y difusión

Este cuadro comparativo destaca las diferencias clave entre los enlaces de punto a punto y los enlaces de difusión, abordando sus características, modos de operación, campos de dirección y ejemplos de uso.

Características	Enlace de punto a punto	Enlace de difusión
Definición	Conecta pares individuales de máquinas.	Todas las máquinas comparten el canal de comunicación.
Rutas posibles	Varias rutas de distintas longitudes.	n canal compartido, todos comparten la comunicación.
Transmisión	Unidifusión (unicasting) - Un emisor, un receptor.	Difusión (broadcasting) - Un emisor, todos los receptores.
Campo de dirección	Especifica la máquina receptora en cada paquete.	Especifica a quién se dirige cada paquete, ignorado por las otras máquinas.
Ejemplo común	Redes punto a punto.	Redes inalámbricas.
Analogía	Comunicación como una conversación privada.	Comunicación como alguien gritando en una sala, donde solo el destinatario responde.
Modo de operación	Unidifusión (unicasting) - Un emisor, un receptor.	Difusión (broadcasting) - Un emisor, todos los receptores.
Difusión (Broadcasting)	No aplica.	Permite enviar un paquete a todos los destinos en la red.
Multidifusión (Multicasting)	No aplica.	Posibilidad de enviar un paquete a un subconjunto específico de máquinas.
Ejemplo de uso	Mensajes entre dos dispositivos conectados directamente.	Red inalámbrica donde todos los dispositivos reciben los mensajes.
Flexibilidad de comunicación	Menos flexibilidad, ruta directa entre origen y destino.	Mayor flexibilidad, permite la comunicación con múltiples destinatarios simultáneamente.
Eficiencia en la transmisión	Eficiente para comunicación punto a punto.	Eficiente para la comunicación a múltiples destinatarios simultáneamente.



Tecnología de redes de escala

Investiguemos ahora la otra forma de clasificar las redes: **por su escala**.

La distancia es importante como medida de clasificación, ya que las distintas tecnologías se utilizan a diferentes escalas.

En la figura 1, se muestra la clasificación de los sistemas multiprocesadores con base en su tamaño físico. En la parte de arriba, están las redes de área personal, las cuales están destinadas a una persona. Después, se encuentran redes más grandes. Estas se pueden dividir en:

- redes de área local,
- redes de área metropolitana, y
- redes de área amplia

Cada una con una escala mayor que la anterior.

Por último, a la conexión de dos o más redes se le conoce como **interred** (*internetwork*). La Internet de nivel mundial es sin duda el mejor ejemplo (aunque no el único) de una interred. La interred más grande es la **Internet interplanetaria** que conecta redes a través del espacio.

Distancia entre procesadores	Procesadores ubicados en el (la) mismo(a)	Ejemplo
1 m	Metro cuadrado	Red de área personal
10 m	Cuarto	Red de área local
100 m	Edificio	
1 km	Campus	
10 km	Ciudad	Red de área metropolitana
100 km	País	Red de área amplia
1000 km	Continente	
10000 km	Planeta	Internet

Figura 1: Clasificación de los sistemas multiprocesadores con base en su tamaño físico.



Redes de área personal

Las **redes de área personal**, generalmente llamadas **PAN** (Personal Area Network) permiten a los dispositivos comunicarse dentro del rango de una persona.

Ejemplo Una red inalámbrica que conecta a una computadora con sus periféricos: monitor, teclado, mouse e impresora. Gracias al diseño de la red inalámbrica de corto alcance conocida como Bluetooth, se pueden conectar los dispositivos sin necesidad de cables. Este es otro ejemplo de PAN. La idea es que si sus dispositivos tienen Bluetooth, no necesitará cables. Sólo hay que ponerlos en el lugar apropiado, encenderlos y trabajarán en conjunto.

En la figura 1 se puede apreciar la configuración de la red PAN con bluetooth. Las redes PAN también se pueden construir con otras tecnologías que se comunican dentro de rangos cortos, como RFID en las tarjetas inteligentes y los libros de las bibliotecas.

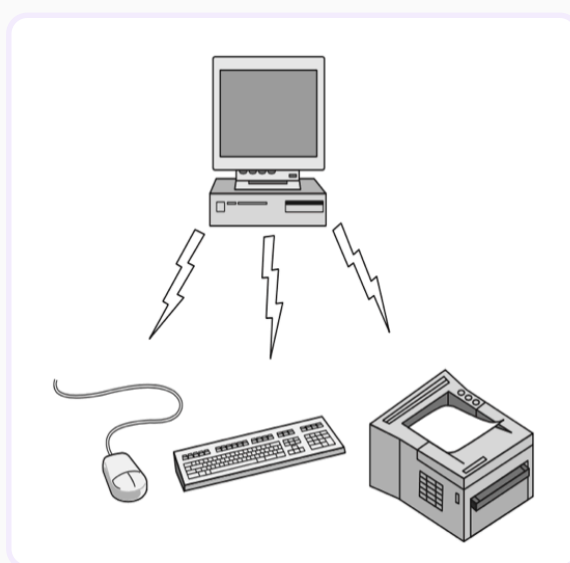


Figura 1: Red de área personal.



Redes de área local

En una escala mayor, están las **redes de área local**, generalmente llamadas **LAN** (Local Area Networks). Son redes de propiedad privada que operan dentro de un solo edificio, como una casa, oficina o fábrica.

Las redes LAN, se utilizan ampliamente para conectar computadoras personales y electrodomésticos con el fin de compartir recursos (por ejemplo, impresoras) e intercambiar información. Cuando las empresas utilizan redes LAN se les conoce como **redes empresariales**.

Componentes

En estos sistemas, cada computadora tiene:

- ✓ Un módem
- ✓ Una antena que utiliza para comunicarse con otras computadoras.

En la mayoría de los casos, cada computadora se comunica con un dispositivo en el techo, como se muestra en la figura 1.

AP (Punto de Acceso, del inglés *Access Point*)

A este último se lo denomina de esta forma así como enrutador inalámbrico o estación base. Su función consiste en transmitir paquetes entre las computadoras inalámbricas y también entre éstas e Internet.

Pero si hay otras computadoras que estén lo bastante cerca una de otra, se pueden comunicar directamente entre sí en una configuración de igual a igual.

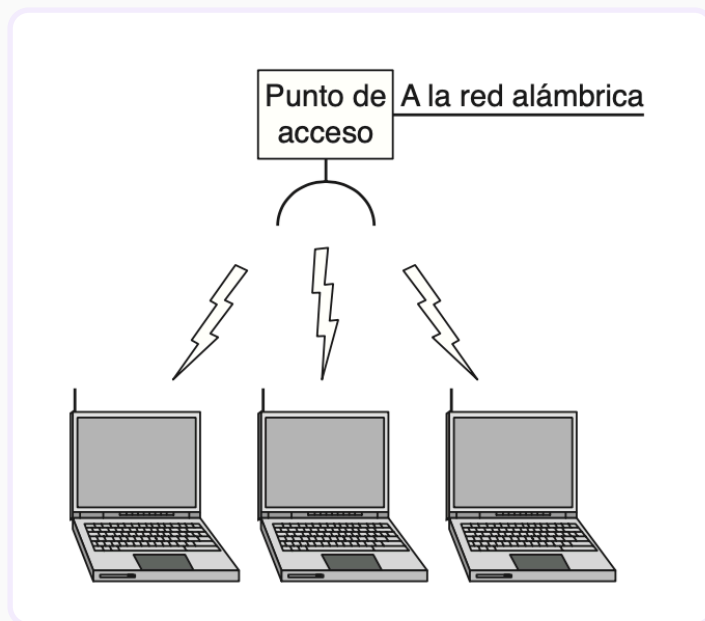


Figura 1: Punto de acceso de red.



Topología

La topología (es decir, la forma o disposición física en la que se conectan los dispositivos en una red de computadoras) de muchas redes LAN alámbricas, está basada en los **enlaces de punto a punto**.

Ethernet

El estándar IEEE 802.3, comúnmente conocido como Ethernet, es hasta ahora el tipo más común de LAN alámbrica. Cada computadora se comunica mediante el protocolo **Ethernet** y se conecta a una caja conocida como *switch* con un enlace de punto a punto. De aquí que tenga ese nombre.

Un *switch* tiene varios **puertos**, cada uno de los cuales se puede conectar a una computadora.

El trabajo del *switch* es transmitir paquetes entre las computadoras conectadas a él, y utiliza la dirección en cada paquete para determinar a qué computadora se lo debe enviar. (Figura 2)

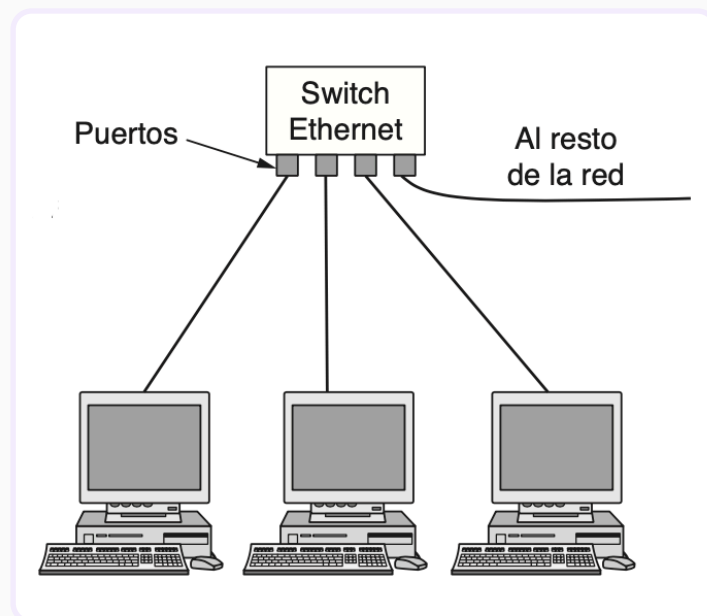


Figura 2: Switch Ethernet.



Redes de área metropolitana

Aprendamos ahora acerca de una red de escala aún mayor, la **Red de Área Metropolitana, o MAN** (Metropolitan Area Network), que cubre toda una ciudad.

Ejemplo | El ejemplo más popular de una MAN es el de las redes de televisión por cable disponibles en muchas ciudades.

Un poco de historia

Estos sistemas surgieron a partir de los primeros sistemas de antenas comunitarias que se utilizaban en áreas donde la recepción de televisión por aire era mala. En esos primeros sistemas, se colocaba una gran antena encima de una colina cercana y después se canalizaba una señal a las casas de los suscriptores.

Red de área metropolitana

Cuando Internet empezó a atraer una audiencia masiva, los operadores de red de TV por cable empezaron a darse cuenta de que, con unos cambios en el sistema, podían proveer servicio de Internet de dos vías en partes no usadas del espectro. En ese momento, el sistema de TV por cable empezó a transformarse, de ser una simple forma de distribuir televisión, para convertirse en una red de área metropolitana.

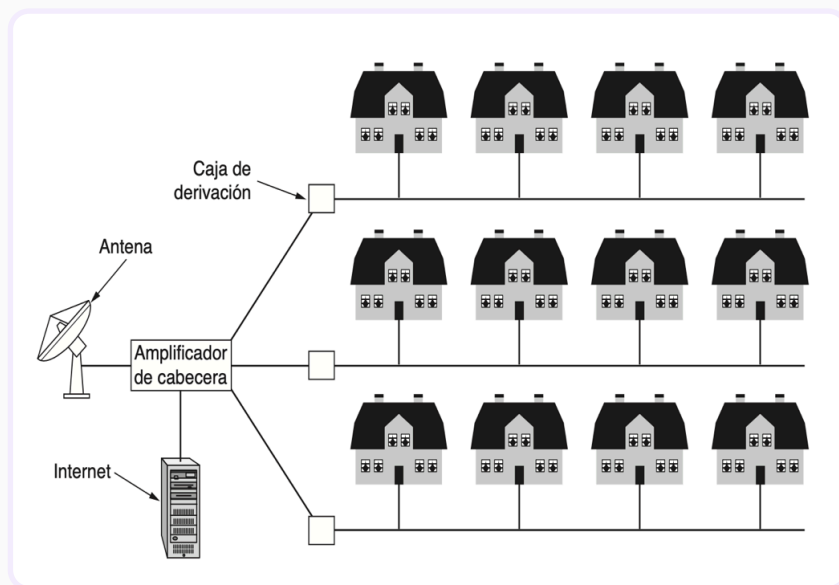


Figura 1: Red de área metropolitana.



Redes de área amplia

En este apartado, nos focalizaremos en la **Red de Área Amplia, o WAN** (*Wide Area Network*), es decir aquella que abarca una extensa área geográfica, por lo general un país o continente.

Por ejemplo, como se ilustra en la figura 1, la WAN, es una red que conecta las oficinas en Perth, Melbourne y Brisbane.

Características

- Cada una de estas oficinas, contiene computadoras destinadas a ejecutar programas de usuario (aplicaciones).
- Seguiremos el uso tradicional y llamaremos a estas máquinas **hosts**.
- Al resto de la red, que conecta estos *hosts*, se le denomina **subred de comunicación**, o para abreviar solo subred.
- La tarea de la **subred** es transportar los mensajes de *host* a *host*, al igual que el sistema telefónico transporta las palabras (en realidad sólo los sonidos) de la persona que habla a la persona que escucha.

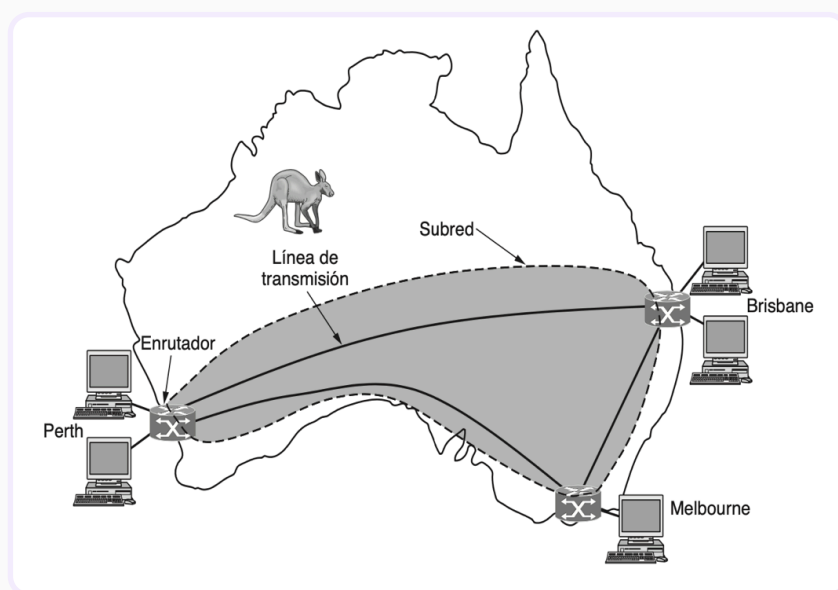


Figura 1: Red de área amplia.



Componentes de las redes WAN

En la mayoría de las **redes WAN**, la subred cuenta con **dos componentes distintos**:

Líneas de transmisión

- Las líneas de transmisión mueven bits entre máquinas.
- Se pueden fabricar a partir de alambre de cobre, fibra óptica o incluso enlaces de radio.
- Como la mayoría de las empresas no poseen líneas de transmisión, tienen que alquilarlas a una compañía de telecomunicaciones.

Elementos de conmutación

- Los elementos de *conmutación o switches* son computadoras especializadas que conectan dos o más líneas de transmisión.
- Cuando los datos llegan por una línea entrante, el elemento de conmutación debe elegir una línea saliente hacia la cual reenviarlos.
- En el pasado, estas computadoras de conmutación han recibido varios nombres; ahora se conocen como enrutador. Por ejemplo, el término **subred**, implica una colección de enrutadores y líneas de comunicación que transmitían paquetes desde el *host* de origen hasta el *host* de destino.

- En una WAN, los *hosts* y la subred pertenecen a distintas personas, quienes actúan también como operadores. Al separar los aspectos exclusivos de comunicación (la subred) de los aspectos relacionados con la aplicación (los *hosts*) se simplifica en forma considerable el diseño de la red en general.
- En una WAN, los enrutadores por lo general, conectan distintos tipos de tecnología de red. Esto significa que muchas redes WAN serán de hecho **interredes**, o redes compuestas formadas por más de una red.

Ejemplo

Si una empresa conecta sus oficinas a internet, esta variación de WAN le permite hacer conexiones entre las oficinas como enlaces virtuales que utilizan la capacidad subyacente de Internet.



Red Privada Virtual

A este arreglo, que se muestra en la siguiente figura 2, se le denomina **VPN (Red Privada Virtual)**, del inglés Virtual Private Network).

A continuación mencionamos algunas ventajas y desventajas de una VPN:

Virtualización	Falta de control de recursos subyacentes
<ul style="list-style-type: none">• Proporciona flexibilidad en la reutilización de un recurso, como la conectividad a Internet.	<ul style="list-style-type: none">• Carece de control sobre los recursos subyacentes.
<ul style="list-style-type: none">• Permite una fácil conexión de nuevas ubicaciones, como una cuarta oficina.	<ul style="list-style-type: none">• La capacidad de la VPN puede variar según el servicio de Internet contratado, a diferencia de una línea dedicada donde la capacidad está clara.

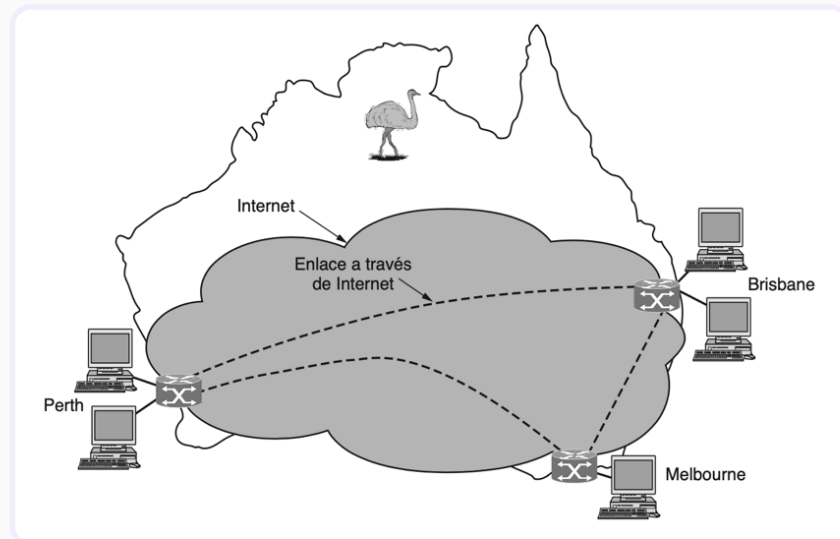


Figura 1: Red privada virtual.



Subred (ISP) Proveedor de servicios de Internet

La **segunda variación** es que una empresa distinta puede operar la subred. Al operador de la subred se le conoce como **proveedor de servicios de red** y las oficinas son sus clientes. En la figura 2 se muestra esta estructura. El operador de la subred se conecta también con otros clientes, siempre y cuando puedan pagar y les pueda proveer servicio.

En este sentido, como sería un servicio de red decepcionante si los clientes sólo pudieran enviarse paquetes entre sí, el operador de la subred también puede conectarse con otras redes que formen parte de Internet.

ISP (Proveedor de Servicios de Internet)

Es el operador de subred llamado ISP, del inglés *Internet Service Provider*) y la subred es una red ISP. Los clientes que se conectan al ISP reciben servicio de Internet.

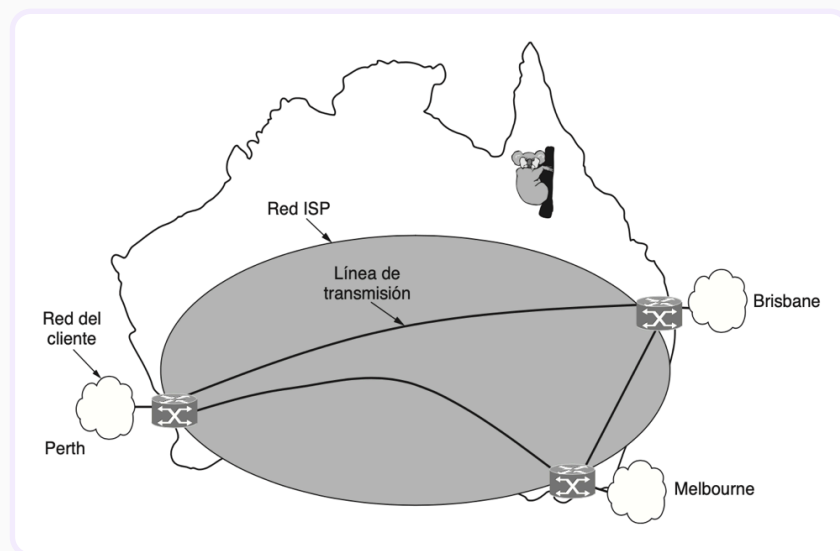


Figura 2: Red con proveedor de servicio de internet.

Redes WAN y tecnologías inalámbricas

- En las redes WAN, múltiples líneas de transmisión conectan enrutadores.
- Si dos enrutadores que no comparten una línea de transmisión desean comunicarse, deben hacerlo en forma indirecta a través de otros enrutadores.
- El proceso de determinar la ruta óptima en una red se llama algoritmo de enrutamiento.
- Hay varios algoritmos de enrutamiento disponibles.
- La decisión de hacia dónde enviar el siguiente paquete se llama algoritmo de reenvío. Existen múltiples algoritmos de reenvío.
- Las redes WAN inalámbricas, como las de satélite, utilizan tecnologías inalámbricas.
- En los sistemas de satélite, cada computadora en la Tierra tiene una antena a través de la cual es posible enviar y recibir datos de un satélite en órbita.
- Las redes de satélite son de difusión por naturaleza.
- Son útiles cuando se necesita la propiedad de difusión.



¿Qué es una interred?

Por último, abordaremos la interredes. ¿A qué nos referimos con este término?

Existen muchas redes en el mundo, a menudo con distintos componentes de hardware y software. Por lo general, las personas conectadas a una red se quieren comunicar con las personas conectadas a una red distinta; para lograrlo, es necesario **conectar redes distintas que con frecuencia son incompatibles**.

Interred o internet

Es la denominación que se le da a una colección de redes interconectadas. Utilizaremos estos términos en un sentido genérico, en contraste a la red Internet mundial (que es una internet específica), a la cual nos referiremos siempre con I mayúscula. Internet usa redes de ISP para conectar redes empresariales, domésticas y muchos otros tipos más.

Diferencias entre subredes, redes e interredes

A menudo se confunden los conceptos pero para diferenciarlos es necesario considerar:

- ✓ **Subred:** tiene más sentido en el contexto de una red de área amplia, en donde se refiere a la colección de enrutadores y líneas de comunicación que pertenecen al operador de red.
Como analogía, el sistema telefónico está compuesto por oficinas de conmutación telefónica conectadas entre sí mediante líneas de alta velocidad y conectadas a los hogares y negocios mediante líneas de baja velocidad. Estas líneas y equipos, que pertenecen y son administradas por la compañía telefónica, forman la subred del sistema telefónico. Los teléfonos en sí (los *hosts* en esta analogía) no forman parte de la subred
- ✓ **Red:** se forma al combinar una subred y sus *hosts*. Sin embargo, la palabra **red** a menudo también se utiliza en un sentido amplio.



Constitución de la interred

Ahora analicemos detalladamente cómo está constituida una interred. Sabemos que una interred se forma cuando hay distintas redes interconectadas. A nuestro parecer, conectar una LAN y una WAN o conectar dos redes LAN es la forma usual de formar una interred, pero la industria no ha llegado a un buen acuerdo en cuanto a la terminología utilizada en esta área.

Hay **dos reglas prácticas** y útiles a este respecto.

- **En primer lugar**, si varias organizaciones han pagado para construir distintas partes de la red y cada una se encarga de dar mantenimiento a la parte que le corresponde, entonces tenemos una interred en vez de una sola red.
- **En segundo lugar**, si la tecnología subyacente es distinta en diferentes partes (por ejemplo, difusión frente punto a punto y alámbrica frente a inalámbrica), es probable que sea una interred.

Formas de conexión de redes

Para profundizar en este tema, hablaremos sobre la forma en que se pueden conectar dos redes distintas.



Puertas de enlace: El nombre general para una máquina que realiza una conexión entre dos o más redes y provee la traducción necesaria, tanto en términos de hardware como de software, es puerta de enlace (*gateway*). Las puertas de enlace se distinguen por la capa en la que operan en la jerarquía de protocolos. Más adelante, discutiremos sobre las capas y las jerarquías de protocolos, pero por ahora, basta con imaginar que las capas superiores están más relacionadas con las aplicaciones (como la web), mientras que las capas inferiores están más relacionadas con los enlaces de transmisión (como Ethernet).

Como el beneficio de formar un internet es para conectar computadoras entre distintas redes, no es conveniente usar una puerta de enlace de una capa demasiado baja, ya que no podremos realizar conexiones entre distintos tipos de redes. Tampoco es conveniente usar una puerta de enlace de una capa demasiado alta, o de lo contrario la conexión solo funcionará para ciertas aplicaciones.



Capa de red: A la capa en la parte media que resulta ser la **ideal** se le denomina comúnmente capa de red; un enrutador es una puerta de enlace que conmuta paquetes en la capa de red. Así, para detectar una interred o internet hay que buscar una red que tenga enrutadores.

En conclusión: El hardware de red es la infraestructura física necesaria para establecer y mantener una red de computadoras. Cada componente tiene un papel específico en la transmisión y el procesamiento de datos para permitir la comunicación y conectividad entre los dispositivos en la red.

Como se puede ver, si bien, no existe una clasificación única de las redes, esta clasificación basada en la tecnología de transmisión y la escala es una de las más utilizadas y relevantes en el campo de las redes de computadoras debido a su simplicidad y aplicabilidad en la mayoría de los casos.



Checkpoint

Luego de la lectura de esta semana, te invitamos a que revises los contenidos pasando por el [Check Point](#).

De esta forma, podrás verificar si has comprendido las ideas principales.

¡No dudes en volver a este libro en caso que necesites repasar algún concepto!