

Información general de TCP/IP

Contenido

[Introducción](#)

[Tecnología TCP/IP](#)

[TCP](#)

[IP](#)

[Ruteo en Entornos IP](#)

[Protocolos de ruteo](#)

[RIP](#)

[IGRP](#)

[EIGRP](#)

[OSPF](#)

[IS-IS integrado](#)

[Protocolos de ruteo exterior](#)

[EGP](#)

[BGP](#)

[Implementación de TCP/IP de Cisco](#)

[Restricciones de acceso](#)

[Tunelización](#)

[IP Multicast](#)

[Eliminación de la información de red](#)

[Distancia administrativa](#)

[Redistribución del protocolo de ruteo](#)

[Soporte de red sin servidor](#)

[Depuración y monitoreo de la red](#)

[Summary](#)

[Información Relacionada](#)

Introducción

En las dos décadas que han pasado desde su invención, la heterogeneidad de las redes ha aumentado aún más con la implementación de Ethernet, Token Ring, Fiber Distributed Data Interface (FDDI), X.25, Frame Relay, Switched Multimegabit Data Service (SMDS), el Integrated Services Digital Network (ISDN), y más recientemente, con Asynchronous Transfer Mode (ATM). Los protocolos de Internet constituyen la mejor aproximación que haya sido probada para interconectar esta variada gama de tecnologías LAN y WAN.

El conjunto de Protocolos de Internet incluye no solo las especificaciones de nivel inferior, como el Protocolo de control de transmisión (TCP) y el Protocolo de Internet (IP), sino también las especificaciones para aplicaciones comunes, como correo electrónico, emulación de terminales y transferencia de archivos. [La Figura 1 muestra el conjunto de protocolos TCP/IP en relación con](#)

[el modelo de Interconexión de Sistemas Abiertos \(OSI\) de referencia. La Figura 2 muestra algunos de los Protocolos de Internet importantes y su relación con el modelo de OSI de referencia.](#) Para obtener información sobre el modelo de OSI de referencia y la función de cada capa, consulte el documento Internetworking Basics (Principios de conexión entre redes).

Los protocolos de Internet representan el conjunto de protocolos de diversos proveedores más ampliamente implementado que se utiliza en la actualidad. Casi todos los proveedores de PC pueden proporcionar soporte para al menos parte del conjunto de Protocolos de Internet.

Tecnología TCP/IP

Esta sección describe los aspectos técnicos de TCP, IP, los protocolos relacionados y los entornos en los que operan estos protocolos. Dado que el enfoque principal de este documento es el routing (función de capa 3), la explicación de TCP (protocolo de capa 4) será relativamente breve.

TCP

TCP es un protocolo transporte orientado por conexión que envía datos como un flujo de bytes sin estructura. Mediante los números de secuencia y los mensajes de acuse de recibo, TCP puede proporcionar un nodo de envío con información de entrega sobre los paquetes transmitidos a un nodo de destino. Si se han perdido datos en el tránsito desde el origen hacia el destino, TCP puede retransmitir los datos hasta alcanzar una condición de tiempo de espera o hasta lograr la entrega satisfactoria. TCP también puede reconocer mensajes duplicados y los descartará adecuadamente. Si la PC de origen transmite demasiado rápido para la computadora de destino, TCP puede emplear mecanismos de control de flujo para ralentizar la transferencia de datos. TCP también puede comunicar información de entrega a los protocolos y las aplicaciones de capa superior que admite. Todas estas características convierten a TCP en un confiable protocolo de transporte de extremo a extremo. Las especificaciones de TCP se pueden encontrar en [RFC 793](#).

Figura 1 â Conjunto de protocolos TCP/IP en relación con el modelo de OSI de referencia.

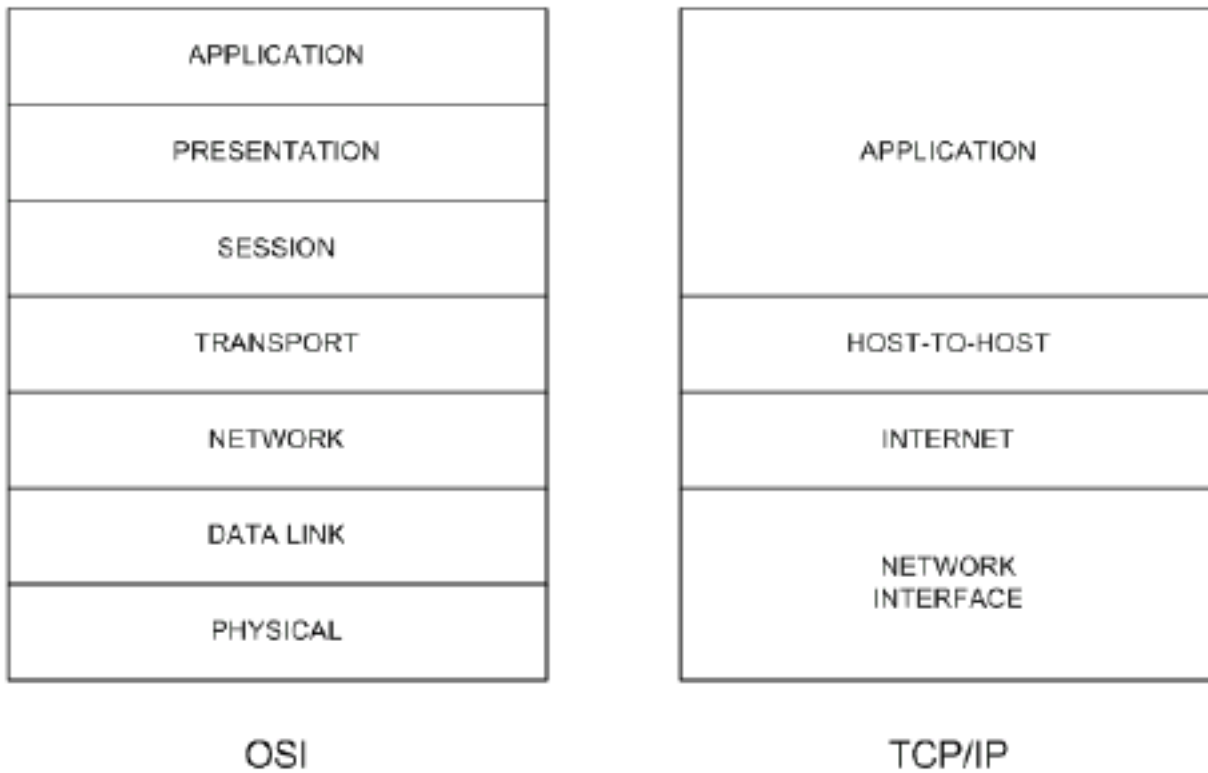
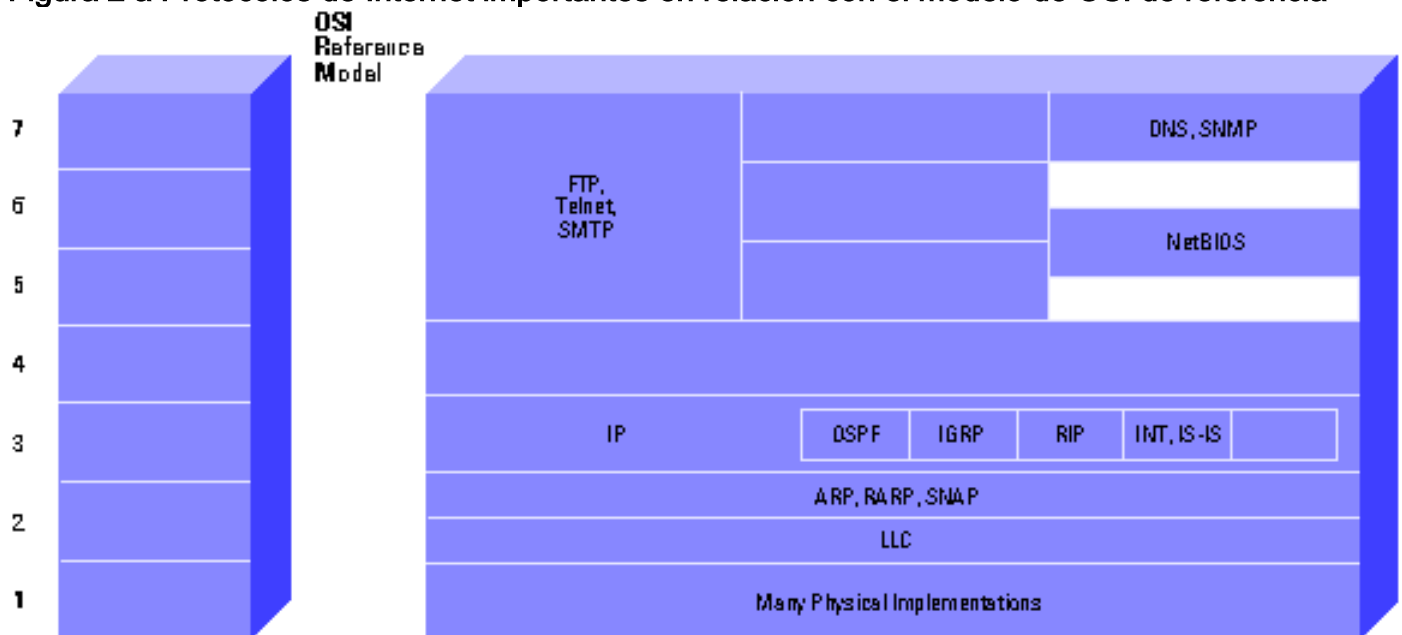


Figura 2 â Protoclos de Internet importantes en relación con el modelo de OSI de referencia



Refiérase a la sección [TCP](#) de [Protocolos de Internet](#) para obtener más información.

IP

IP es el protocolo de capa 3 principal del conjunto de Internet. Además del routing de redes interconectadas, el IP proporciona informes de errores, fragmentación y rearmado de unidades de información denominadas datagramas para su transmisión a través de redes con diferentes tamaños de unidades de datos máximos. El IP representa el corazón del conjunto de Protocolos de Internet.

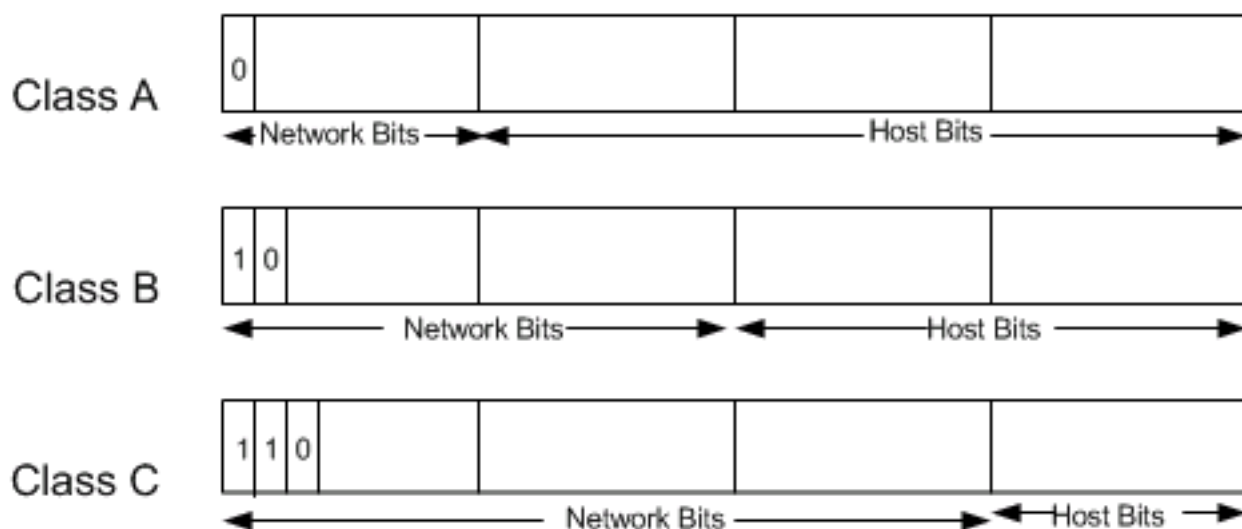
Nota: El término IP de la sección se refiere a IPv4 a menos que se indique lo contrario explícitamente.

Las direcciones IP son números globalmente únicos de 32 bits asignados por el Centro de Información de la Red. Las direcciones globalmente únicas permiten que las redes IP se comuniquen entre sí en cualquier lugar del mundo.

Una dirección IP se divide en dos partes. La primera parte designa la dirección de red, mientras que la segunda parte designa la dirección de host.

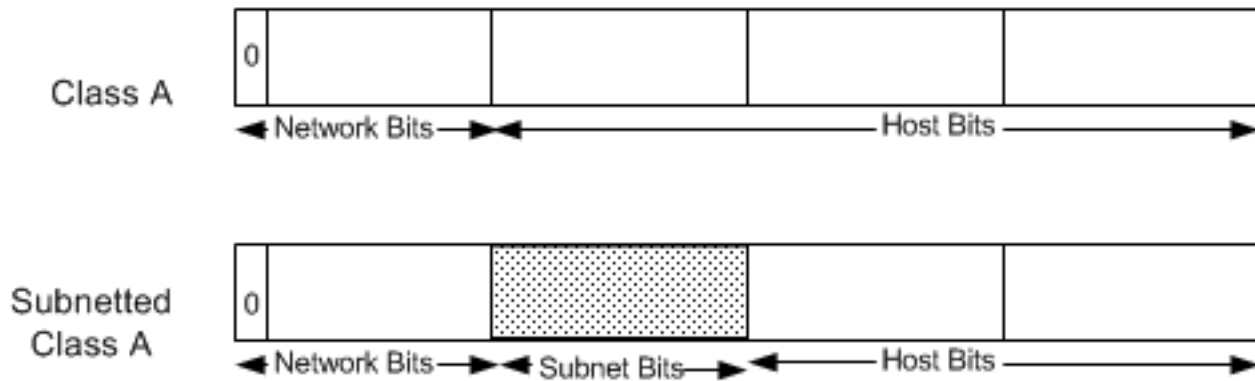
El espacio de direcciones IP se divide en diferentes clases de red. Las redes de clase A están pensadas principalmente para su uso con algunas redes muy grandes, ya que solo proporcionan 8 bits para el campo de la dirección de red. Las redes de clase B asignan 16 bits, y las redes de clase C asignan 24 bits para el campo de la dirección de red. Sin embargo, las redes de clase C solo proporcionan 8 bits para el campo de host, por lo que la cantidad de hosts por red puede ser un factor de limitación. En los tres casos, la clase de red se reconoce por la cantidad máxima de bits a la izquierda. Las direcciones IP se escriben en formato decimal (con puntos); por ejemplo: 34.0.0.1. [La Figura 3 muestra los formatos de dirección para las redes IP de clase A, B y C.](#)

Figura 3 â Formatos de dirección para las redes IP de clase A, B y C.



Las redes IP también se pueden dividir en unidades más pequeñas denominadas subredes. Las subredes le brindan más flexibilidad al administrador de la red. Por ejemplo, supongamos que se asignó una dirección de clase A a una red y que todos los nodos de la red utilizan una dirección de clase A. Supongamos que la representación con puntos decimales de esta dirección de red es 34.0.0.0. (Todos los ceros en el campo de host de una dirección especifican toda la red). El administrador puede subdividir la red en subredes. Esto se hace al “pedir prestados” bits a la porción del host de la dirección y utilizarlos como campo de subred, como se muestra en la [Figura 4.](#)

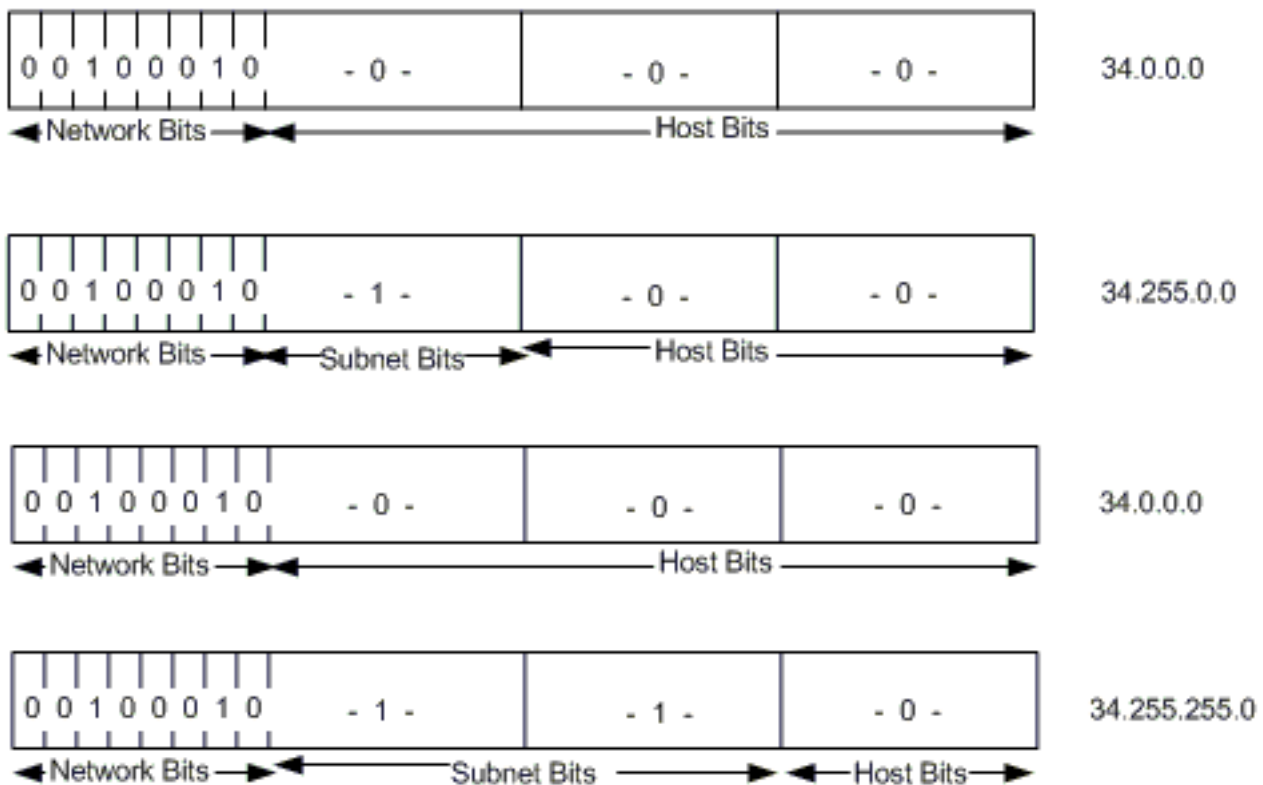
Figura 4 â “Préstamo” de bits



Si el administrador de red eligió utilizar 8 bits en las subredes, el segundo octeto de una dirección IP de clase A proporciona el número de subred. En nuestro ejemplo, la dirección 34.1.0.0 se refiere a la red 34, subred 1; la dirección 34.2.0.0 se refiere a la red 34, subred 2, y así sucesivamente.

La cantidad de bits que pueden pedirse prestados para la dirección de subred varía. Para especificar la cantidad de bits que se utilizan para representar la red y la porción de subred de la dirección, el IP proporciona máscaras de subred. Las máscaras de subred utilizan el mismo formato y técnica de representación que las direcciones IP. Las máscaras de subred tiene unos en todos los bits excepto en aquéllos que especifican el campo host. Por ejemplo, la máscara de subred que especifica 8 bits de subredes para la dirección de clase A 34.0.0.0 es 255.255.0.0. La máscara de subred que especifica 16 bits de división en subredes para la dirección 34.0.0.0 de Clase A es 255.255.255.0. Ambas máscaras de subred se muestran en la [Figura 5](#). Las máscaras de subred se pueden pasar a través de una red a demanda para que los nuevos nodos puedan aprender cuántos bits de subredes se utilizan en su red.

Figura 5 â Máscaras de subred



Tradicionalmente, todas las subredes del mismo número de red utilizaban la misma máscara de subred. En otras palabras, un administrador de redes elegiría una máscara de 8 bits para todas

las subredes de la red. Esta estrategia es fácil de gestionar tanto para los administradores de redes como para los protocolos de routing. Sin embargo, esta práctica desperdicia espacio de dirección en algunas redes. Algunas subredes tienen varios hosts y otras tienen sólo unos pocos pero cada una consume un número entero de subred. Las líneas en serie son el ejemplo más extremo, ya que cada una tiene solo dos hosts que se pueden conectar a través de una subred de línea en serie.

A medida que las subredes IP han crecido, los administradores han buscado formas de utilizar el espacio de dirección de manera más eficaz. Una de las técnicas que ha dado resultado es la denominada Máscaras de subred de longitud variable (VLSM). Gracias a VLSM, un administrador de redes puede utilizar una máscara larga en redes con pocos hosts y una máscara corta en subredes con muchos hosts. Sin embargo, esta técnica es más compleja que la de usar un solo tamaño para todo, y las direcciones se deben asignar con cuidado.

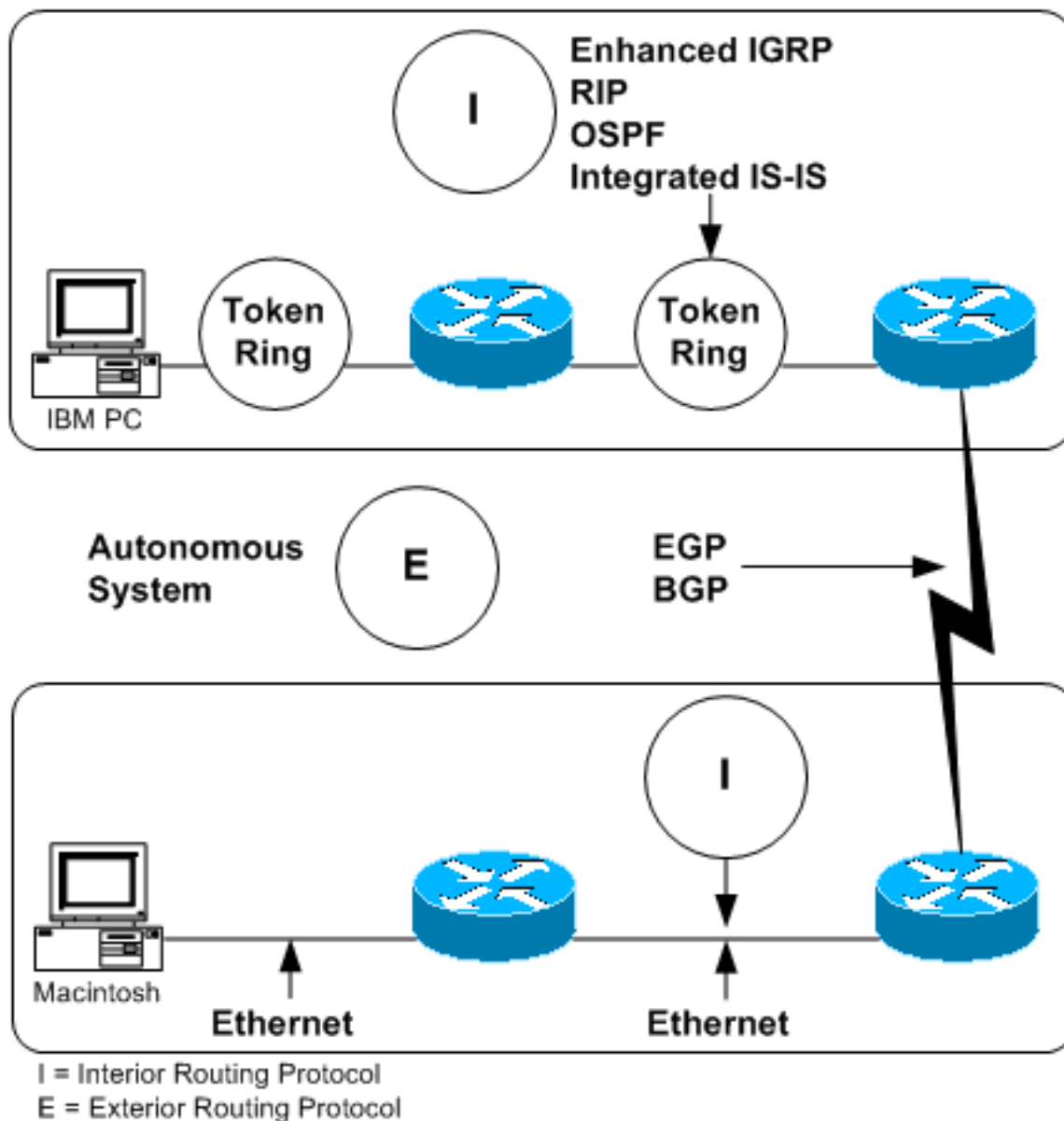
Por supuesto, para usar VLSM, un administrador de redes debe utilizar un protocolo de routing que la admita. Los routers Cisco admiten VLSM con el protocolo abrir primero la ruta más corta (OSPF), el sistema intermedio a sistema intermedio integrado (IS-IS integrado), el protocolo de routing de puerta de enlace interior mejorado (IGRP mejorado) y el routing estático. Consulte [IP Addressing and Subnetting for New Users \(Direcciones IP y subredes para usuarios nuevos\)](#) para obtener más información sobre direcciones IP y subredes.

En algunos medios, como LAN IEEE 802, las direcciones IP se detectan de forma dinámica mediante el uso de otros dos miembros del conjunto de Protocolos de Internet: el Protocolo de resolución de direcciones (ARP) y el Protocolo de resolución de direcciones inversas (RARP). ARP utiliza mensajes de difusión para determinar la dirección del hardware (capa MAC) asociada con una dirección de capa de red en particular. ARP es lo suficientemente genérico como para permitir el uso de IP con prácticamente cualquier tipo de mecanismo de acceso a medios subyacentes. RARP utiliza mensajes de difusión para determinar la dirección de capa de red asociada con una dirección de hardware en particular. RARP es especialmente importante para los nodos sin disco, para los que las direcciones de capa de red normalmente no se conocen al momento del inicio.

Ruteo en Entornos IP

Una “interconexión de redes” es un grupo de redes interconectadas. La Internet, por otro lado, es el conjunto de redes que permite la comunicación entre la mayoría de las instituciones de investigación, universidades y muchas otras organizaciones de todo el mundo. Los routers dentro de Internet están organizados jerárquicamente. Algunos routers se utilizan para mover información a través de un grupo particular de redes con igual control y autoridad de índole administrativa. (Esta entidad se denomina sistema autónomo). Los routers que se utilizan para el intercambio de información dentro de los sistemas autónomos se denominan routers interiores y utilizan una variedad de protocolos de puerta de enlace interior (IGP) para lograr este fin. Los routers que mueven información entre sistemas autónomos se denominan routers exteriores; utilizan el protocolo de puerta de enlace exterior (EGP) o el protocolo BGP (Border Gateway Protocol). [La Figura 6 muestra la arquitectura de Internet.](#)

Figura 6 â Representación de la arquitectura de Internet



Los protocolos de ruteo que se usan con la IP son de naturaleza dinámica. El routing dinámico requiere el software en los dispositivos de routing para calcular las rutas. Los algoritmos de routing dinámico se adaptan a los cambios en la red y seleccionan automáticamente las mejores rutas. En comparación con el routing dinámico, el routing estático requiere que el administrador de redes establezca las rutas. Las rutas estáticas no cambian hasta que el administrador de red no las cambia.

Las tablas de routing de IP constan de pares de dirección de destino y salto siguiente. Este ejemplo de tabla de routing de un router Cisco muestra que la primera entrada se interpreta como "para acceder a la red 34.1.0.0 (subred 1 en la red 34), la siguiente parada es el nodo en la dirección 54.34.23.12":

```
R6-2500# show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
o - ODR, P - periodic downloaded static route
Gateway of last resort is not set
```

```
34.0.0.0/16 is subnetted, 1 subnets
O 34.1.0.0 [110/65] via 54.34.23.12, 00:00:51, Serial0
   54.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C 54.34.23.0 is directly connected, Serial0
R6-2500#
```

Como hemos visto, el routing de IP especifica que los datagramas del IP viajan a través de redes interconectadas con un salto de router por vez. Al principio del recorrido no se conoce toda la ruta. En cambio, en cada parada, el siguiente salto del router se determina al hacer coincidir la dirección de destino dentro del datagrama con una entrada en la tabla de routing del nodo actual. La participación de cada nodo en el proceso de routing consiste solo en reenviar paquetes según la información interna. El IP no devuelve un informe de errores al origen cuando se producen las anomalías de routing. Esta tarea se deja a otro Protocolo de Internet, el Protocolo de mensajes de control de Internet (ICMP).

ICMP realiza una serie de tareas dentro de una conexión de redes de IP. Además del motivo principal para el que se creó (informar las fallas de routing al origen), ICMP proporciona un método para probar la disponibilidad de los nodos en la interconexión de redes (mensajes de eco y respuesta de ICMP), un método para aumentar la eficiencia del routing (el mensaje de redirección de ICMP), un método para informar a las fuentes que un datagrama ha excedido el tiempo asignado de duración en una interconexión de redes (el mensaje de tiempo superado de ICMP) y otros mensajes útiles. En resumen, ICMP es una parte integral de cualquier implementación de IP, en especial las que se ejecutan en los routers. Consulte [Información relacionada](#).