



Administración y Gestión de Redes
Lic. Sistemas de información



Laboratorio de Redes,
Recuperación de Información
y Estudios de la Web

Introducción al Diseño de Redes

Equipo docente:

Fernando Lorge (florge@unlu.edu.ar)
Santiago Ricci (sricci@unlu.edu.ar)
Alejandro Iglesias (aaiglesias@unlu.edu.ar)
Mauro Meloni (maurom@unlu.edu.ar)
Patricio Torres (ptorres@unlu.edu.ar)

¿Qué es un diseño de redes?

¿Es hacer una lista de compras? ¿Son los dispositivos y son las tecnologías?

¿Es contratar la conexión a internet? ¿Es definir políticas de uso?

¿Los usuarios tienen algo que hacer o decir?



Un diseño de Red

El objetivo de un diseño de red es **brindar respuestas a los requerimientos de usuarios a un costo razonable** y haciendo un uso eficiente de los recursos. Para eso se define:

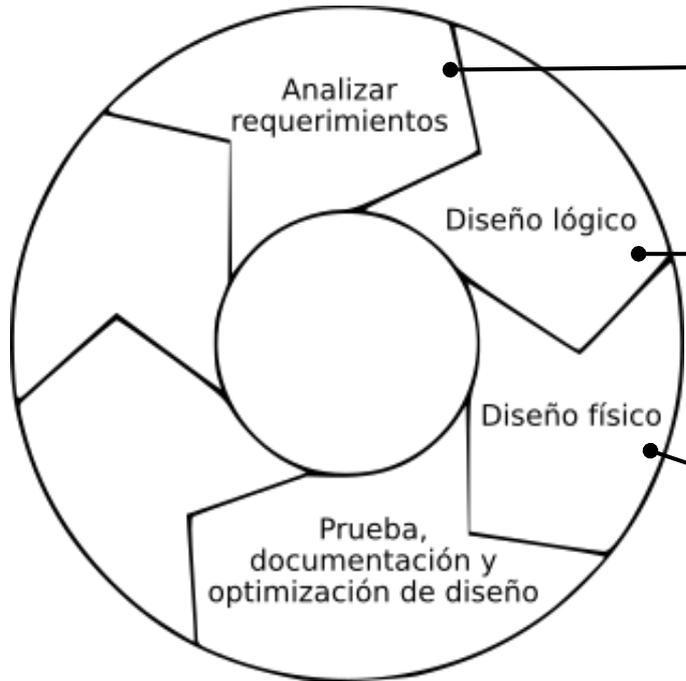
- Requisitos de la red y caracterización del tráfico
- Dispositivos, tecnologías y protocolos a utilizar
- Interconexión de los dispositivos a nivel físico y lógico
- Políticas, herramientas y mecanismos de gestión y control
- Contratos y Acuerdos de Nivel de Servicio (SLAs) con terceros.
- Políticas de seguridad, herramientas y Listas de Control de Accesos (ACLs)
- Mecanismos para proveer un uso eficiente de los recursos
- Estrategias para proveer disponibilidad de los recursos

¿Qué pasa con esto?

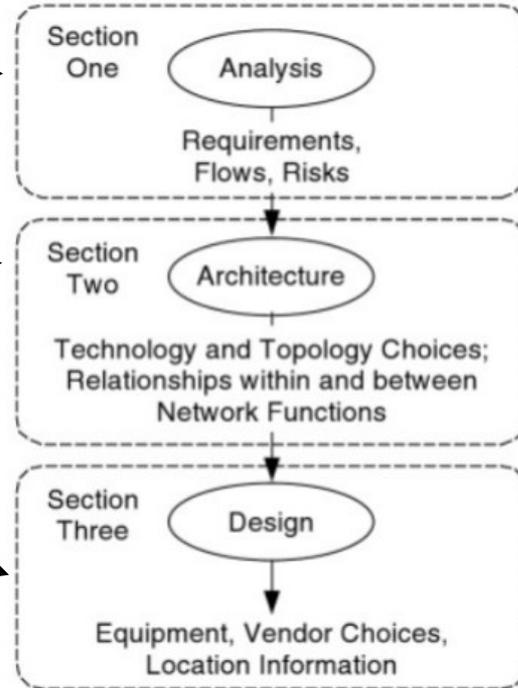


Katerina Kamprani
<https://www.theuncomfortable.com/>

¿Cómo se diseña una red?

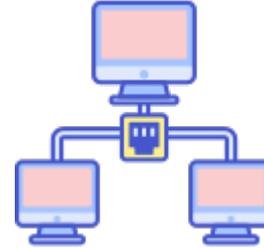
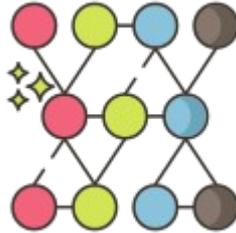


Oppenheimer 2011



McCabe, 2007

¿Cómo se diseña una red?



Analizar
requerimientos



Diseño lógico
o de alto nivel



Diseño físico



Documento de diseño de red

Análisis de requerimientos

No solo los usuarios tienen requerimientos...

También hay que analizar:

Requerimientos de las aplicaciones

- Misión crítica/Real-Time/Interactivas/Rate-critical
- ¿Dónde se ejecutan? ¿Cómo se acceden (quienes/cuando/desde donde)?

Requerimientos de los dispositivos

- Diversos tipos de dispositivos con diferentes performances/ubicaciones (pcs, laptop, servers, clústes, dispositivos IoT...)

Requerimientos de la red

- Interacción con red actual/otras redes: tecnologías, protocolos, administración, seguridad, mantenimiento

Otros requerimientos

- Legales (Leyes, códigos, reglamentos, convenios, ordenanzas, etc.)
- Políticas de la empresa

Análisis de requerimientos

Analizar Requerimientos

- Entrevistar a usuarios y técnicos
- Entender objetivos de negocio y técnicos
- Caracterizar la red existente
- Analizar el tráfico actual y futuro

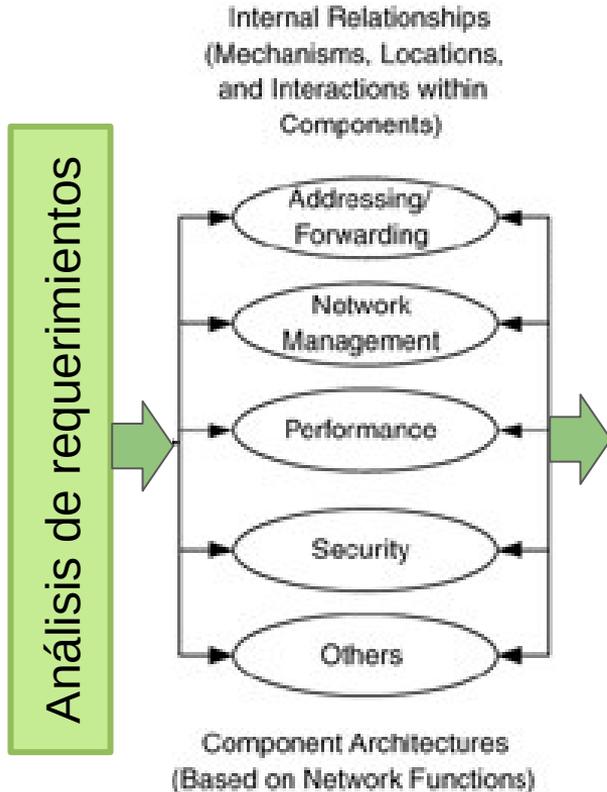


Analizar restricciones

- Políticas y procedimientos existentes
- Presupuesto y costo/preparación de staff
- ¿De cuánto tiempo se dispone?
- Servicios/tecnologías disponibles.
- Aspectos legales.

- ¿Qué hace el cliente?
- ¿Qué industria? ¿Cuál es la competencia?
- ¿Cuál es la estructura del organismo?
- ¿Cuáles son las operaciones críticas?
- Objetivo del (re)diseño: ¿Por qué?
- Alcance del trabajo de (re)diseño
- Determinación de la topología existente
- Servicios o aplicaciones más utilizados
- Caracterización del tráfico actual y futuro

Arquitectura de referencia / diseño lógico



Direccionamiento: asignación de direcciones, tablas de rutas, etc.



Administración de la red: protocolos de red de administración, dispositivos a administrar, etc.

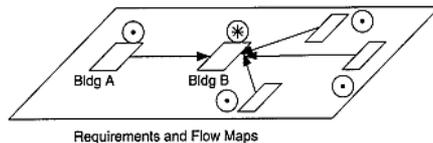
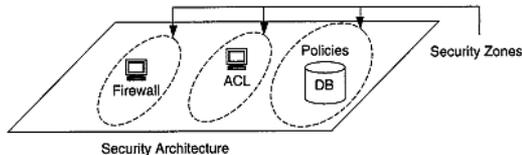
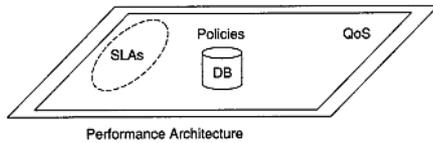
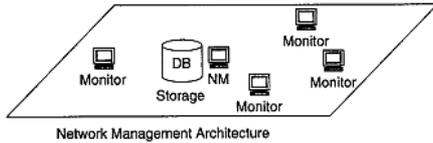
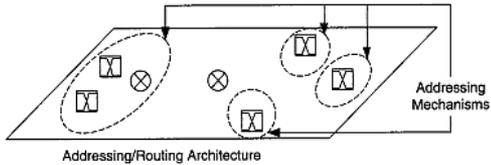


Performance mecanismos y estrategias para proveer calidad de servicio (QoS, Políticas, SLA)



Seguridad: listas de control de acceso, políticas de seguridad, firewall

Arquitectura de referencia / diseño lógico



Direccionamiento y Ruteo

¿IPv4, IPv6, los dos? ¿DHCP? ¿Dónde están los Routers?

Gestión de la Red

¿Cuál es la NMS? ¿Qué dispositivos se monitorearán?

Performance

¿Qué políticas de gestión de tráfico se aplican y dónde?

Seguridad

¿Qué reglas de control de acceso se comprueban y dónde?

Requerimientos y Flujos de Datos

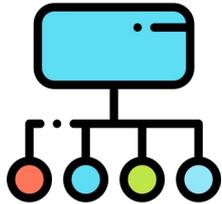
¿Cuáles son y dónde se inician y finalizan los flujos?

Arquitectura de referencia / diseño lógico

Nombre de la Función y Capacidad de la misma	Algunos mecanismos para ello
Direccionamiento y Ruteo Provee conectividad flexible y robusta entre los dispositivos.	<ul style="list-style-type: none">- Direccionamiento: formas de repartir y agrupar el espacio de direcciones.- Ruteo: routers, protocolos de ruteo, formas de modificar flujos y tablas de rutas.
Gestión de la Red Provee monitoreo, configuración y solución de problemas en la red.	<ul style="list-style-type: none">- Protocolos de gestión de red.- Dispositivos de gestión de red.- Formas de configurar los dispositivos de la red tanto local como remotamente.
Performance Provee recursos de red para brindar capacidad, tiempos de respuesta y disponibilidad apropiados.	<ul style="list-style-type: none">- Calidad de Servicio (QoS)- Acuerdos de Nivel de Servicio (SLAs)- Políticas (ingeniería de tráfico, etc)
Seguridad Restringe el acceso y uso no autorizado y da visibilidad a la red para reducir amenazas y efectos de los ataques.	<ul style="list-style-type: none">- Firewalls, control de acceso (ACLs), IDS/IDP.- Cifrado en transporte y en almacenamiento.- Políticas y procedimientos de seguridad.

Modelos de referencia.

Existen diferentes modelos que se pueden usar de referencia para diseñar una red, cada uno basado en diferentes aspectos de la misma.



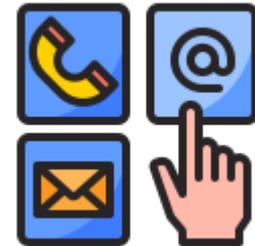
Topológicos

Se basan en los modelos topológicos o gráficos de la red.



Flujos de datos

Se basan en las características del tráfico de la red.



Modelos funcionales

Se basan en las funciones y características que se planifica que tendrá la red.

Modelos de arquitectura - Topología

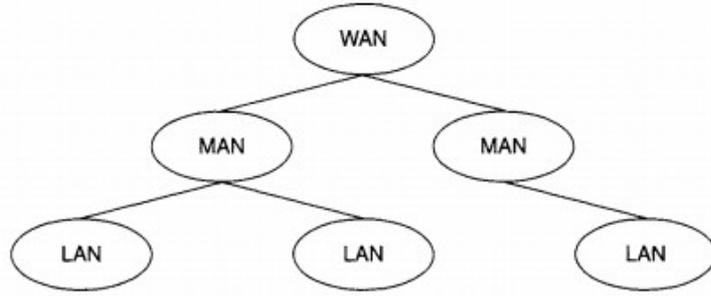


FIGURE 5.10 The LAN/MAN/WAN Architectural Model

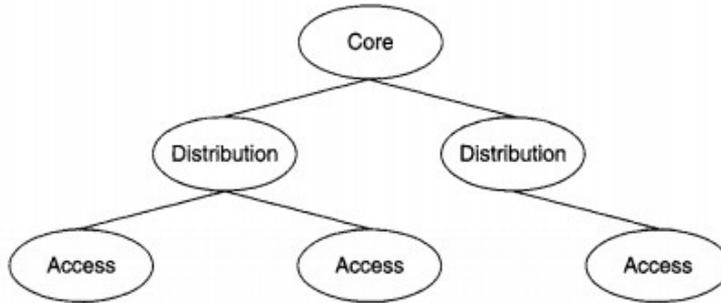
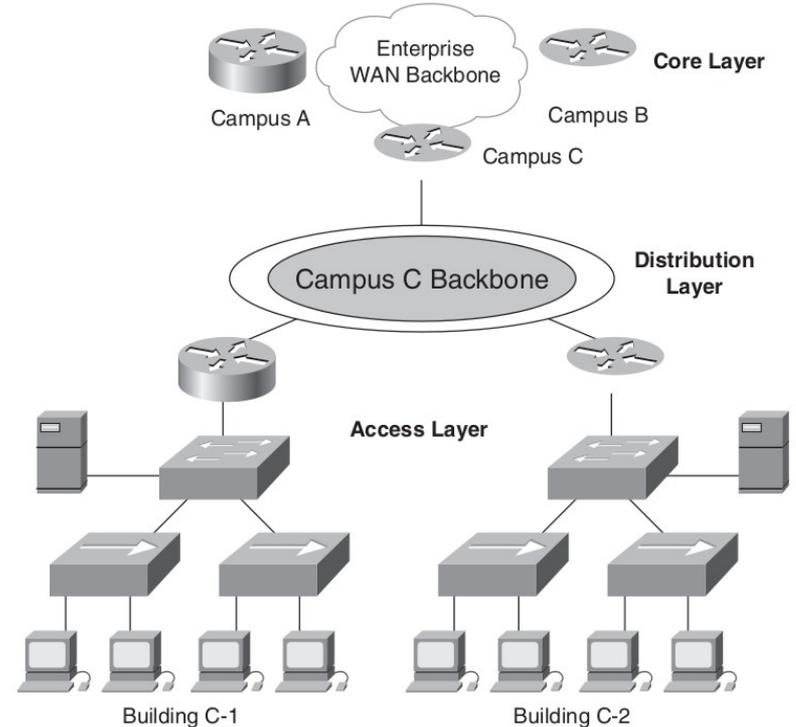


FIGURE 5.11 The Access/Distribution/Core Architectural Model

MCCABE, 2007



OPPENHEIMER, 2011

Modelos de arquitectura - Topología



Core o Backbone

Provee transporte óptimo y asegurado (redundante) entre distintas locaciones y contra otros proveedores de conectividad e Internet.



Distribución

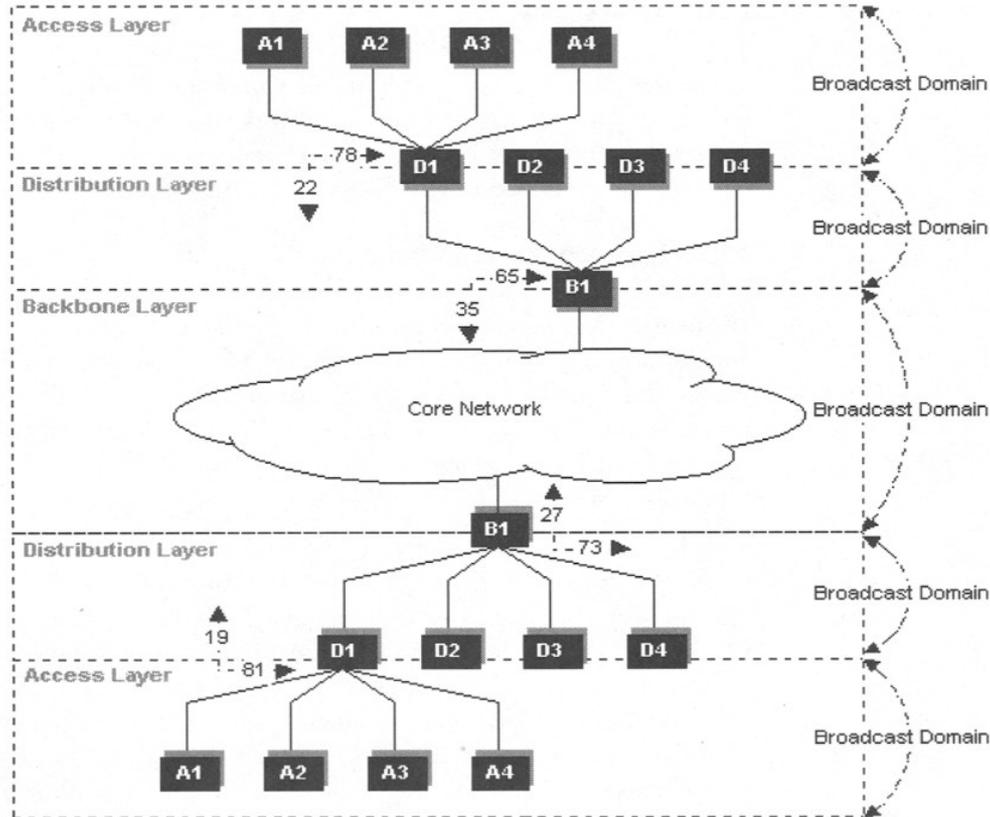
Interconecta redes de servicios a la capa de acceso e implementa las políticas de control de acceso, seguridad, gestión de tráfico y ruteo.



Acceso

Agrupar los segmentos de red locales y comunica la capa de distribución con los dispositivos finales, sean estos usuarios o servidores.

Modelos de arquitectura - Jerárquico



Modelos de arquitectura - Flujos

Flujos de datos: son conjuntos de tráfico de red que tienen atributos comunes tales como: direcciones de origen/destino, tipo de información, direccionalidad, etc.

Flujos de datos críticos: son aquellos flujos de datos que son considerados más importantes que otros para la organización o bien por características estrictas de requerimiento (tráfico en tiempo real, interactivo, alta performance).

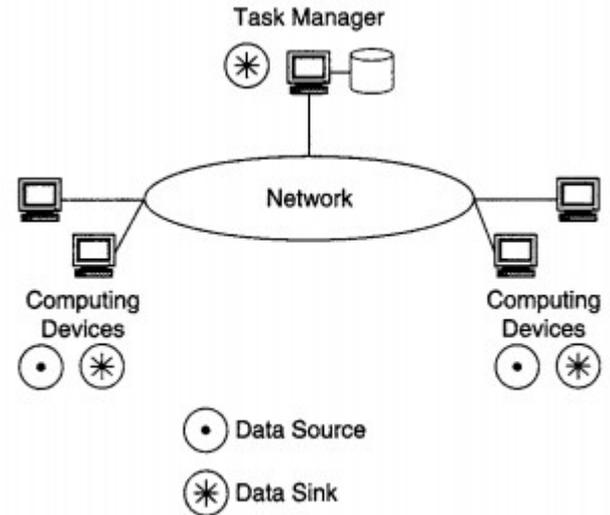


FIGURE 5.15 The Distributed-Computing Architectural Model

Cómo se determinan los flujos de datos

Identificar los flujos de datos

Enumerar los flujos, requisitos y locaciones, en base a la especificación de requerimientos obtenida del cliente.

Determinar origen (source) y destino (sink) de cada flujo

Y además, la dirección principal del mismo.

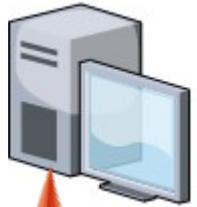
Evaluar a qué modelo de flujo corresponde

Peer-to-Peer, Cliente/Servidor, Cliente/Servidor Jerárquico, Cliente/Servidor Distribuido, ¿Cuál?

Desarrollar la especificación de cada flujo

Tasa de transferencia, latencia, disponibilidad y otros.

Analizar las N aplicaciones más importantes o más utilizadas.



Modelos de arquitectura - Flujos

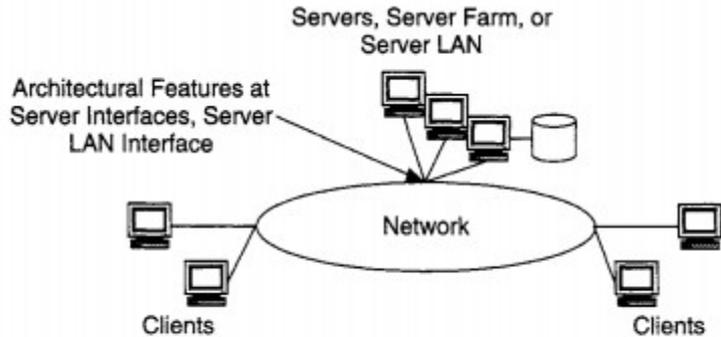


FIGURE 5.13 The Client-Server Architectural Model

Architectural features at server interfaces, server LAN interface, and at network between servers

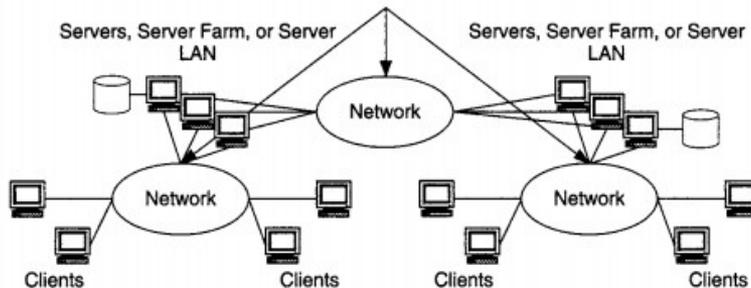


FIGURE 5.14 The Hierarchical Client-Server Architectural Model

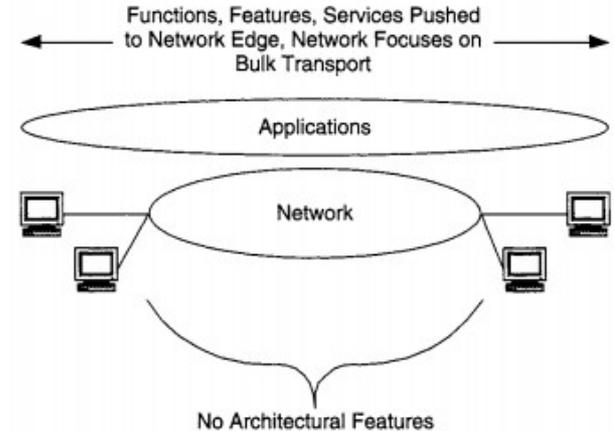


FIGURE 5.12 The Peer-to-Peer Architectural Model

Modelos de arquitectura - Funcionalidad

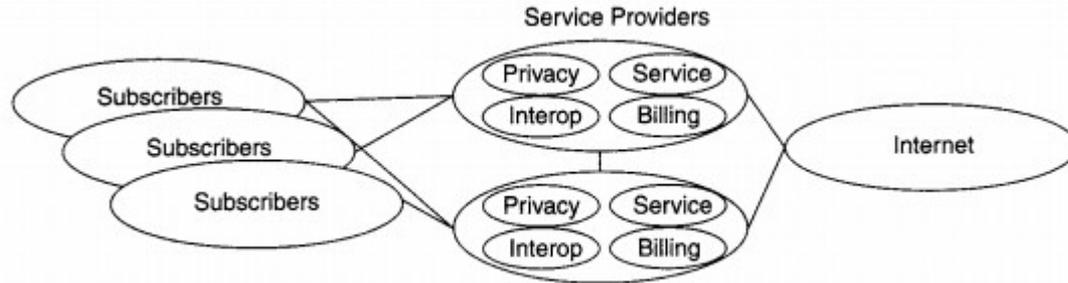
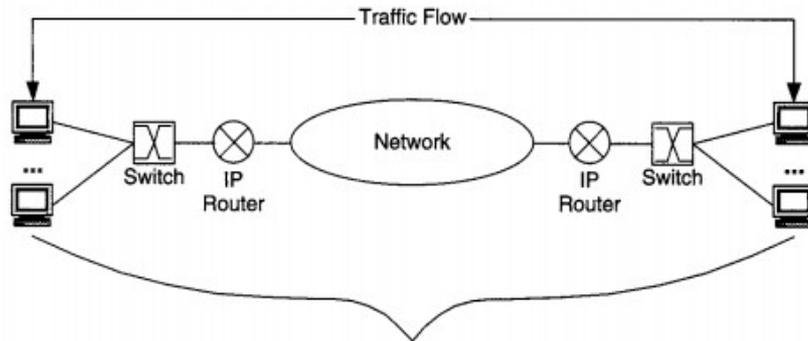


FIGURE 5.16 The Service-Provider Architectural Model



All Components in the End-to-End Path of the Flow Are Considered

FIGURE 5.18 The End-to-End Architectural Model

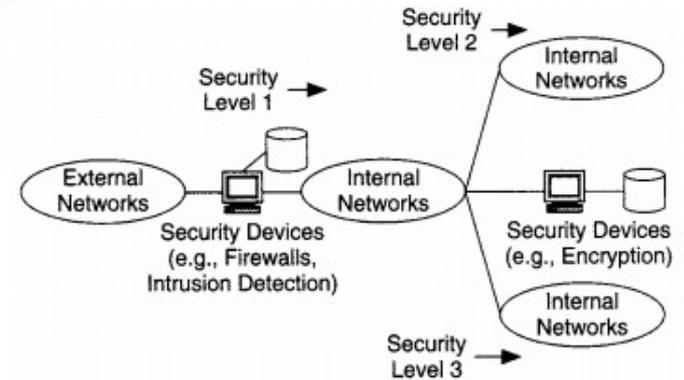


FIGURE 5.17 The Intranet/Extranet Architectural Model

Documentación

Deberá generarse documentación del diseño de red que debería incluir:

1. Objetivos
2. Requerimientos
3. Estado actual de la red
4. Diseño lógico
5. Diseño físico
6. Costo de inversión inicial y mantenimiento

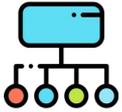


¿Cómo saber si está bien hecho?

Cuando se cumplen todas las siguientes condiciones:



Se sabe cómo agregar un nuevo edificio, piso, enlace de WAN, sitio remoto, servicio de comercio electrónico, etc, a la topología creada;



Las nuevas incorporaciones sólo causan cambios locales a los dispositivos directamente conectados;



La red puede duplicar o triplicar su tamaño sin cambios importantes en el diseño;



Es sencillo diagnosticar problemas que puedan surgir pues no existen complejas interacciones entre protocolos que deban tenerse en cuenta.



Bibliografía

OPPENHEIMER, P., 2011, Top-Down Network Design (3d ed). CISCO Press.

- Capítulo 1. "Analyzing Business Goals and Constraints" (pp. 3-24)
- Capítulo 2. "Analyzing Technical Goals and Tradeoffs" (pp. 25-57)
- Capítulo 5. "Designing a Network Topology" (pp. 119-165)
- Capítulo 14. "Documenting Your Network Design" (pp. 393-405)

MCCABE, J. D., 2007, Network Analysis, Architecture and Design. 3rd ed. Elsevier.

- Capítulo 4. "Flow Analysis"
- Capítulo 5. "Network Architecture"

KENYON, T., 2002, High Performance Data Network Design: Design Techniques and Tools. Digital Press.

- Capítulo 3. Sección 3.1. "Hierarchical design model" (pp. 91-99)