

# **Diseño de Redes Corporativas**

## **Una metodología descendente**

### **Capítulo Dos**

#### **Análisis de Metas Técnicas y Balances**

Copyright 2004 Cisco Press & Priscilla Oppenheimer  
Traducción: Emilio Hernández

This document is available on



Descargado por Ana Maria Citlali Díaz Hernández (citlali.diaz@uicui.edu.mx)

# Metas Técnicas

- Escalabilidad
- Disponibilidad
- Rendimiento
- Seguridad
- Facilidad de gestión
- Facilidad de uso
- Adaptabilidad
- Ajuste al presupuesto

# Escalabilidad

- Escalabilidad: habilidad para crecer
- Algunas topologías escalan mejor
  - Diseños planos de red, por ejemplo, no escalan bien
- Intenta saber
  - El número de sitios a ser añadidos
  - Qué se va a necesitar en estos sitios
  - Cuántos usuarios se van a añadir
  - Cuántos servidores se van a añadir

# Disponibilidad

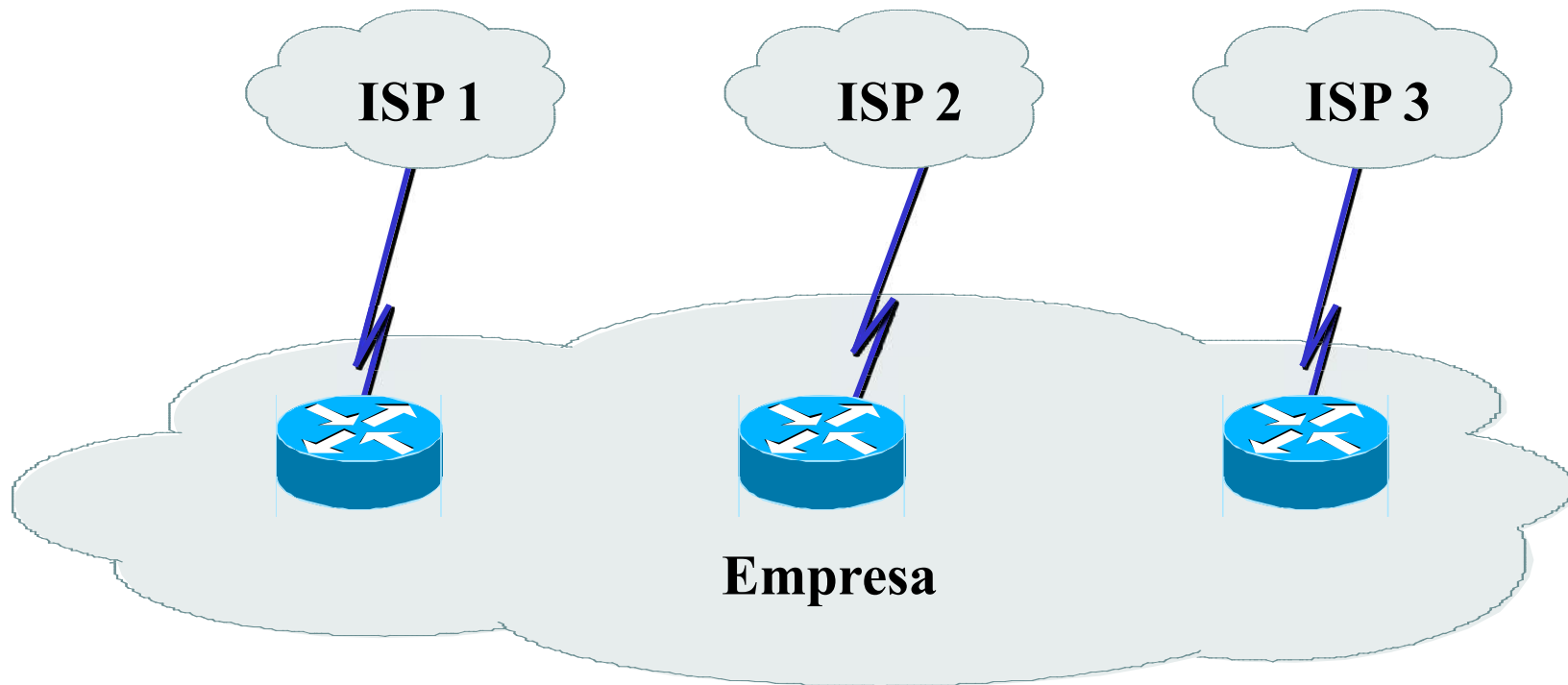
- Puede expresarse como el porcentaje de tiempo (por año, mes, semana, día hora) que los sistemas están operativos
  - Por ejemplo:
    - Operación 24/7
    - La red está operativa 165 de las 168 horas de la semana
    - Disponibilidad de 98.21%
- Diferentes aplicaciones pueden requerir diferentes niveles de disponibilidad
- Algunas empresas quieren 99.999% (“cinco nueves”) de disponibilidad

# Disponibilidad

## Desconexión en minutos

	Por hora	Por día	Por semana	Por año
99.999%	.0006	.01	.10	5
99.98%	.012	.29	2	105
99.95%	.03	.72	5	263
99.90%	.06	1.44	10	526
99.70%	.18	4.32	30	1577

# Disponibilidad de 99.999% puede requerir redundancia triple



- ¿El cliente puede pagar esto?

# Disponibilidad

- También puede expresarse como tiempo promedio entre fallas o tiempo promedio para reparar
- MTBF: mean time between failures
- MTTR: mean time to repair
- Disponibilidad =  $MTBF / (MTBF + MTTR)$ 
  - Por ejemplo:
    - La red no debería fallar más de una vez cada 4,000 horas (166 días) y debería poderse reparar en una hora
    - $4,000 / 4,001 = 99.98\%$  de disponibilidad

# Rendimiento de la Red

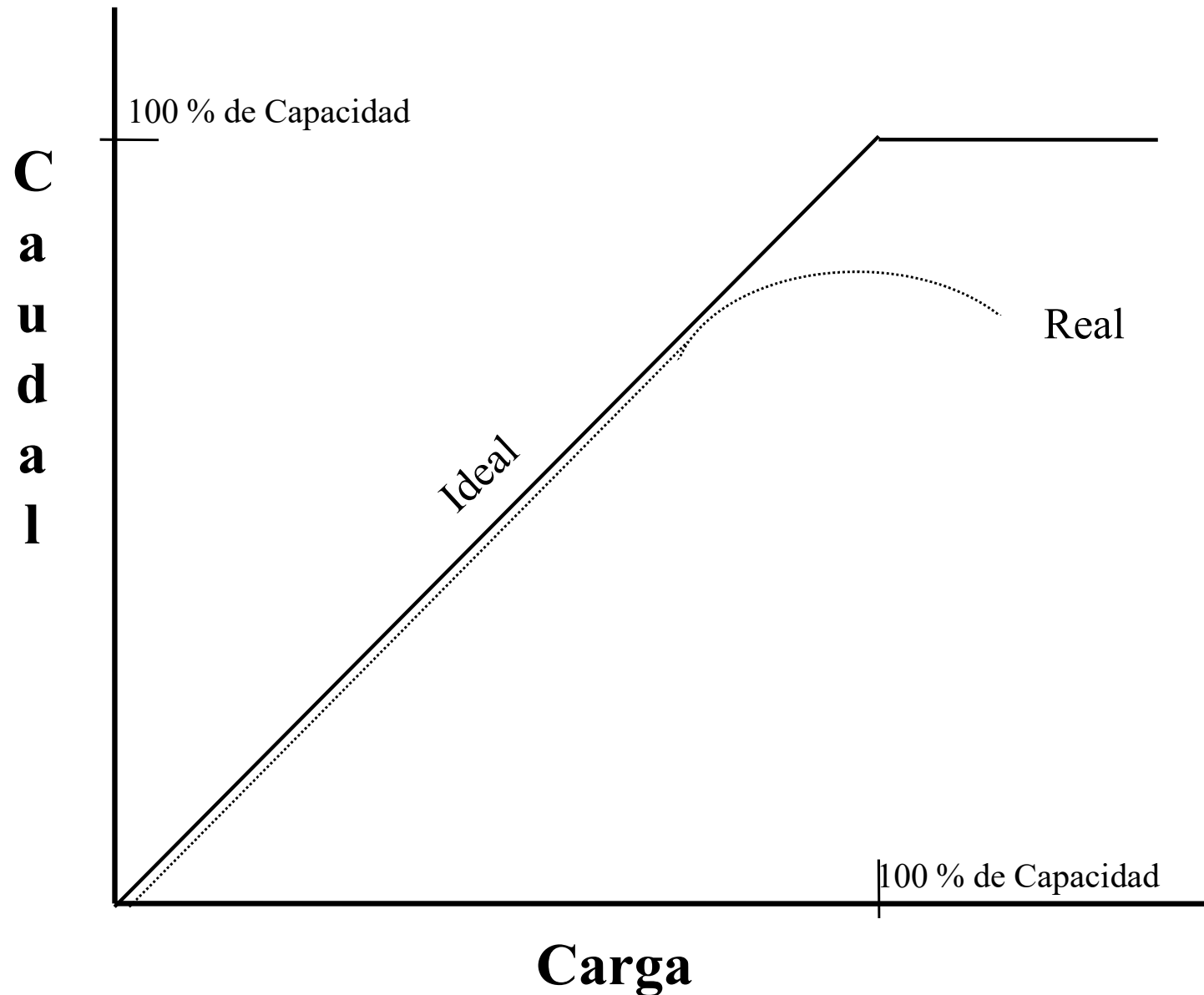
- Algunos factores comunes de rendimiento son:
  - Ancho de banda (*bandwidth*)
  - Caudal (*throughput*)
  - Uso de ancho de banda
  - Carga
  - Eficiencia
  - Retardo (*latency*) y variación del retardo (*jitter*)
  - Tiempo de respuesta



# Ancho de Banda Vs. Caudal

- No son lo mismo
- Ancho de banda es (o influye en) la capacidad de transmisión de datos
  - Usualmente especificada en bits por segundo (bps)
- Caudal es la cantidad de datos (libres de errores) transmitidos por unidad de tiempo
  - Se mide en bps, Bps, o paquetes por segundo (pps)

# Ancho de Banda, Caudal, Carga



# Otros factores que afectan el caudal

- El tamaño de los paquetes
- Espacios entre la transmisión de paquetes o tramas
- Tasas de reenvío de paquetes (en dispositivos retransmisores)
- Velocidad del cliente (CPU, memoria, E/S)
- Velocidad del servidor (CPU, memoria, E/S)
- Diseño de la red
- Protocolos
- Distancia
- Errores
- Hora del día
- etc., etc, etc.

# Caudal Vs. Caudal real (*Goodput*)

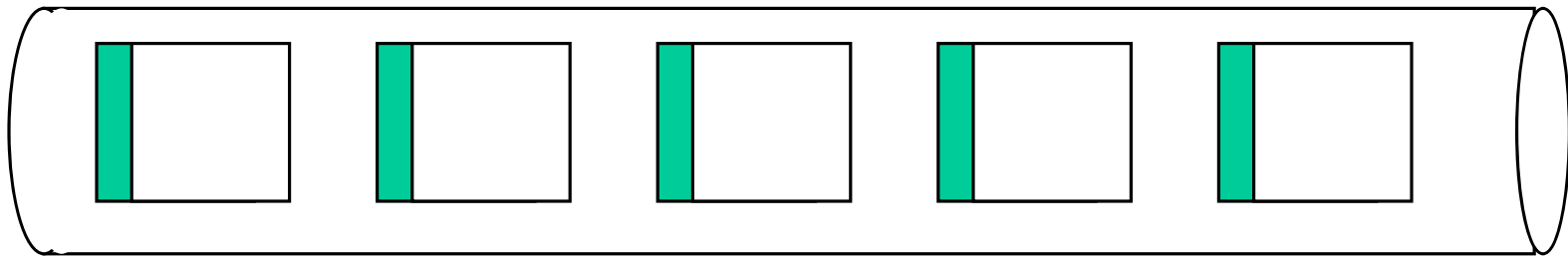
- Hay que definir qué se entiende por caudal
- ¿Nos referimos a bytes por segundo, independientemente de si los bytes son de datos del usuario o de encabezado?
- ¿Nos referimos al caudal al nivel de la capa de aplicación, que podemos llamar caudal real?
  - En este caso, debemos considerar el ancho de banda que se desperdicia por los encabezados

# Rendimiento (continuación)

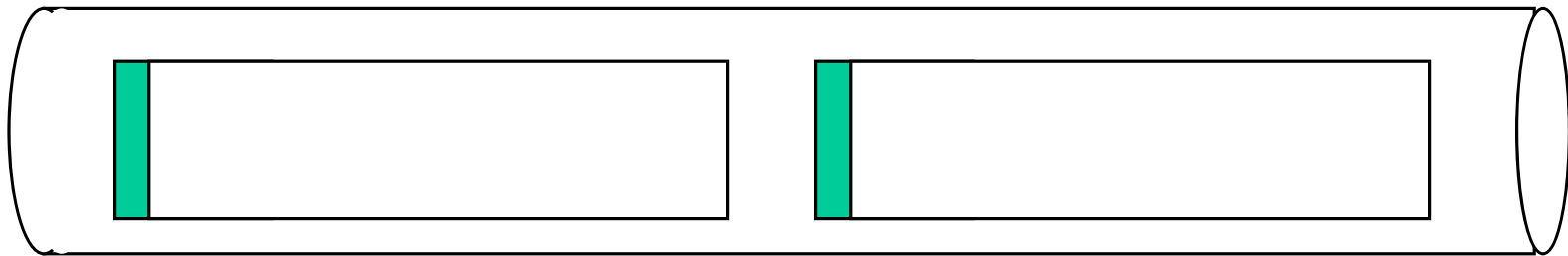
- Eficiencia
  - ¿Cuál es el sobretiempo requerido para enviar una cierta cantidad de datos?
  - ¿Qué tan grandes pueden ser los paquetes?
    - Mientras más grandes, mejor eficiencia (y caudal real)
    - Pero... demasiado largo implica que se pierden muchos datos si el paquete se daña.
    - ¿Cuántos paquetes pueden enviarse juntos sin recepción de acuse de recibo (*acknowledgment*)?

# Eficiencia

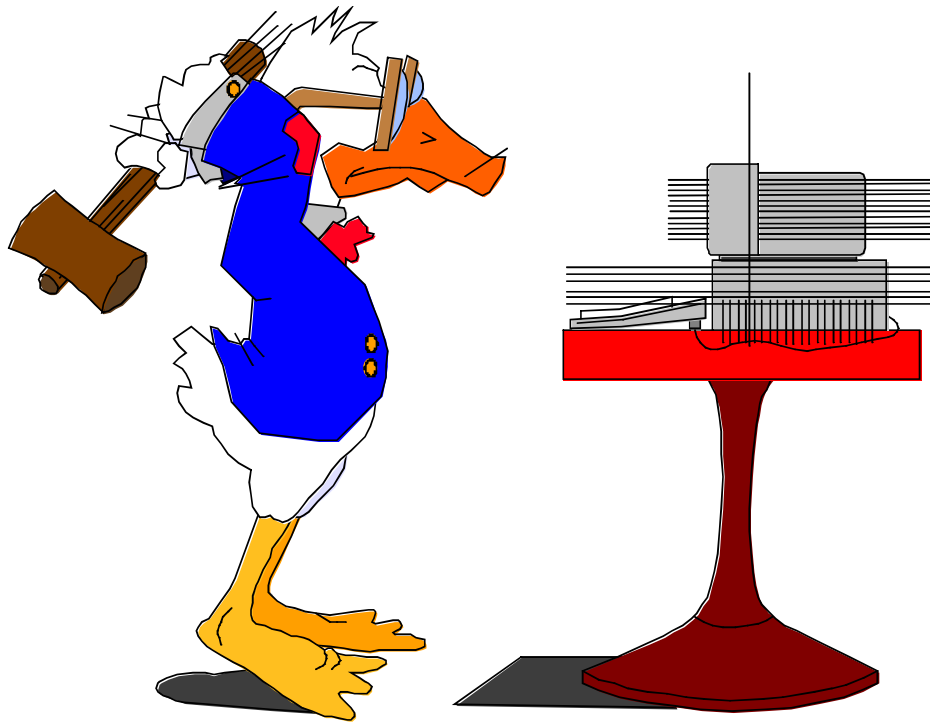
Tramas pequeñas (menos eficiente)



Tramas más grandes (más eficiente)



# Retardo... desde el punto de vista del usuario



- Tiempo de respuesta
  - Una función de la aplicación y del equipo donde corre la aplicación, no solamente de la red
  - La mayoría de los usuarios esperan ver algo en la pantalla en 100 o 200 milisegundos

# Retardo... desde el punto de vista del ingeniero

- Retardo de propagación
  - Una señal viaja por un cable en algo así como  $\frac{2}{3}$  de la velocidad de la luz en el vacío
- Retraso de la transmisión (también conocida como retraso de serialización)
  - Tiempo para poner datos digitales en una línea de transmisión
- Retardo de conmutación de paquetes
- Retardo en las colas



# Retardo en cola y uso del Ancho de Banda

- Los paquetes llegan a un conmutador de paquetes (p.e. un enrutador) pero no salen inmediatamente: se encolan
- El número de paquetes encolados se incrementa exponencialmente a medida que crece el uso

# Ejemplo

- Un conmutador de paquetes recibe paquetes de 5 usuarios, cada uno a 10 paquetes/seg
- La longitud promedio de los paquetes es de 1024 bits
- El conmutador de paquetes necesita transmitir estos datos sobre una línea WAN de 56Kbps
  - Carga =  $5 \times 10 \times 1,024 = 51,200$  bps
  - $U_{so} = 51,200/56,000 = 91.4\%$
  - Número promedio de paquetes en cola =  $(0.914)/(1-0.914) = 10.63$  paquetes

# Variación de retardo

- La variación en el retardo promedio
  - También conocida como *jitter*
- Voz, video y audio no son tolerantes a variación de retardo (se compensa con *buffering*)
- Olvidémonos entonces de maximizar tamaños de paquete
  - Siempre hay que buscar un balance
  - Eficiencia para aplicaciones de gran volumen vs eficiencia para tener retardos bajos y poco variables, para multimedios

# Seguridad

- Enfocarse primero en los requerimientos
- Después veremos la planificación detallada de seguridad (Capítulo 8)
- Identificar recursos y bienes en la red
  - Incluyendo su valor y el costo asociado a su pérdida o acceso debido a un problema de seguridad
- Analizar los riesgos de seguridad

# Recursos y bienes en la Red

- Hardware
- Software
- Aplicaciones
- Datos
- Propiedad Intelectual
- Secretos de negocio
- Reputación de la empresa

# Riesgos de Seguridad

- Dispositivos de red intervenidos
  - Los datos pueden ser interceptados, analizados, alterados o eliminados
  - Los passwords de usuarios pueden ser descubiertos
  - Las configuraciones de dispositivos pueden ser cambiadas
- Ataques de reconocimiento
- Ataques de negación de servicio

# Facilidad de Gestión

- Gestión de rendimiento
- Gestión de fallas
- Gestión de configuración
- Gestión de seguridad
- Gestión de contabilización

# Facilidad de uso

- Concretamente la facilidad con que los usuarios pueden acceder a la red y a los servicios
- Las redes deberían hacer más fácil el trabajo de los usuarios
- Algunas decisiones de diseño tendrán un efecto negativo en la facilidad de uso:
  - Por ejemplo, seguridad muy estricta



# Adaptabilidad

- Evitar incorporar elementos de diseño que harían difícil implementar nuevas tecnologías en el futuro
- El cambio puede venir de nuevos protocolos, nuevas prácticas de negocio, nuevas metas fiscales, nueva legislación
- Un diseño flexible debe poder adaptarse a los cambios en el patrón de tráfico y requerimientos de calidad de servicio (QoS)

# Ajuste al presupuesto

- Un diseño de red debería transportar la mayor cantidad de tráfico para un determinado costo financiero
- La reducción de costos es muy importante para los diseños de la redes de campus
- Se espera que las redes WAN cuesten más, pero los costos pueden reducirse con un uso apropiado de la tecnología

# Aplicaciones de Red

## Requerimientos Técnicos

<b>Nombre de la aplicación</b>	<b>Costo de estar sin funcionar</b>	<b>MTBF aceptable</b>	<b>MTTR aceptable</b>	<b>Meta de caudal</b>	<b>El retardo debe ser menor a:</b>	<b>Variación del retardo debe ser menor a:</b>

# Haciendo balances

• Escalabilidad	20
• Disponibilidad	30
• Rendimiento de la red	15
• Seguridad	5
• Facilidad de gestión	5
• Facilidad de uso	5
• Adaptabilidad	5
• Ajuste al presupuesto	15

---

Total (debe sumar 100)	100
------------------------	-----

# Resumen

- Continuar usando una metodología sistemática, descendente
- No seleccionar productos hasta entender las metas de escalabilidad, disponibilidad, rendimiento, seguridad, facilidad de gestión, facilidad de uso, adaptabilidad y ajuste al presupuesto
- Los balances siempre son necesarios

# Repaso

- Mencione algunas metas técnicas típicas en organizaciones actuales.
- ¿En qué se diferencian ancho de banda y caudal?
- ¿Cómo podemos mejorar la eficiencia de una red?
- ¿Qué balances son necesarios para mejorar la eficiencia de la red?