



6. Sistemas de alta disponibilidad

Servicios Telemáticos Avanzados

4º Grado en Ingeniería en Tecnologías de Telecomunicación

Especialidad de Telemática

Índice

Hora 1

1. Introducción
2. Granja de servidores
 - 2.1 Balanceo de carga por rotación DNS
 - 2.2 Balanceo de carga por reparto cooperativo
 - 2.3 Switch de balanceo de carga
3. CPD (Centro de procesamiento de datos)
 - 3.1 Hardware

Hora 2

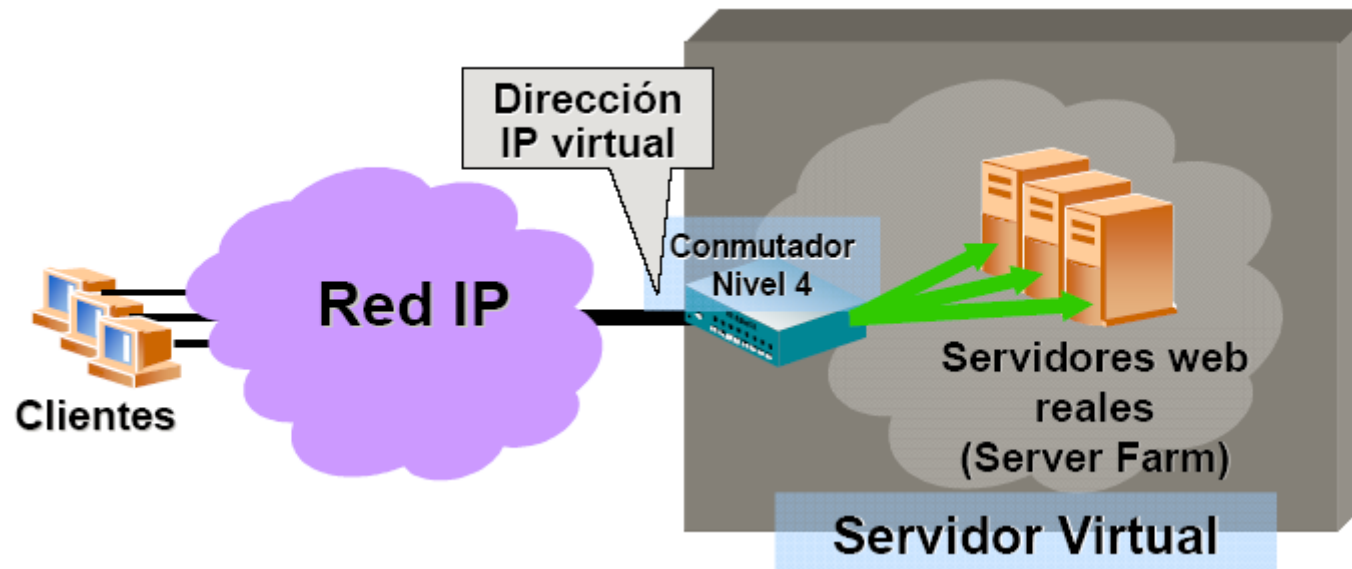
- 3.2 Virtualización
- 3.3 Red para CPDs
- 3.4 Múltiples conexiones de acceso a Internet (multi-homing)
4. Computación en la nube (cloud computing)
5. Redes definidas por software – redes activas
6. Overlay Networks

1. Introducción

- ▶ Muchas veces la utilización de un CDN no es factible o útil por
 - Tener un público objetivo geográficamente localizado (p.e. compañía local)
 - Tener un público potencial no muy elevado
 - Querer tener control absoluto de la privacidad de los datos (p.e. bancos)
 - Tratar de contenidos en su mayoría dinámicos (p.e. tienda online)
- ▶ Para un servicio controlado y centralizado, las granjas de servidores se convierten en una alternativa real. Se busca:
 - Eficiencia
 - Fiabilidad
 - Seguridad
 - Privacidad

2. Granja de servidores

- ▶ Permiten crear potentes servidores “virtuales” a base de unir varios servidores físicos.
- ▶ Ventajas:
 - Transparente para los clientes (dirección IP virtual)
 - Los servidores están replicados
 - Balanceo de carga, comprobación de disponibilidad de servidores



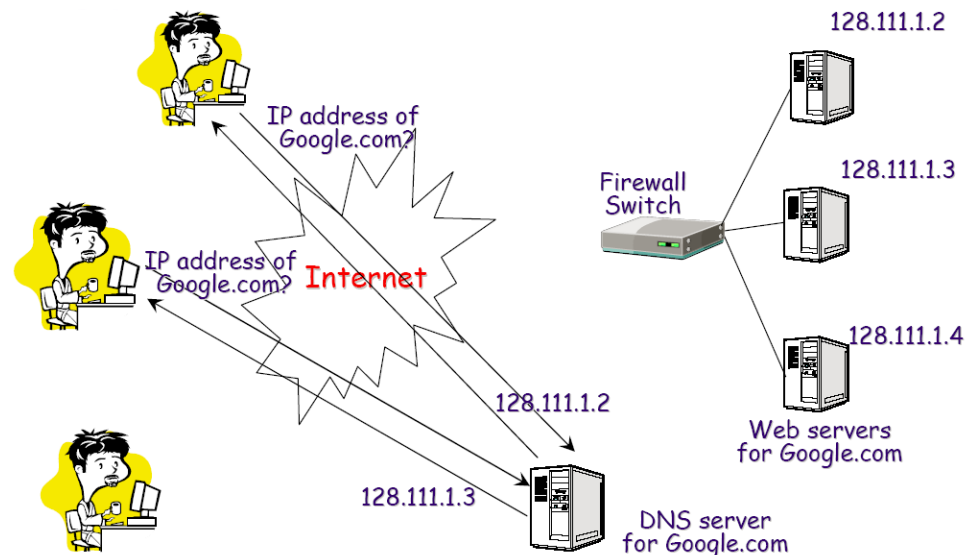
Granja de servidores

- ▶ Factores a la hora de enviar la petición a un servidor u otro:
 - Round-Robin
 - Según la carga de cada servidor
 - Según el número de peticiones pendientes por servidor
 - Según la dirección IP origen
 - Según el TTL a la dirección IP origen

- ▶ Tipos de balanceo de carga:
 - Rotación DNS
 - Reparto cooperativo
 - Switch de balanceo de carga

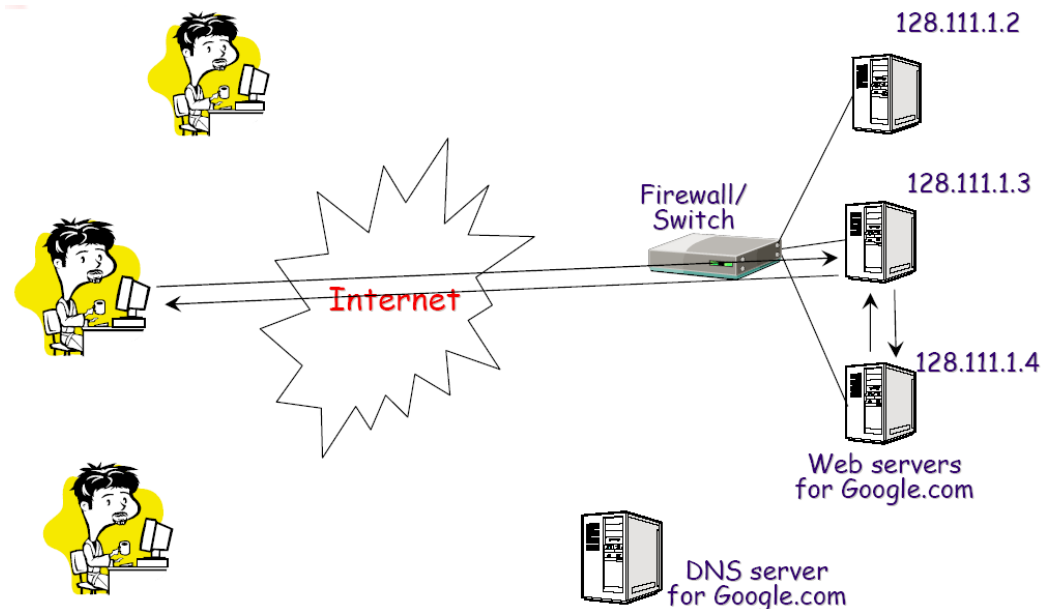
2.1 Balanceo de carga por rotación DNS

- Rotación DNS
 - Transparente para el creador del servicio y para el usuario, pero no para el navegador que se conecta cada vez a diferente dirección IP.
 - Problemas
 - Caché DNS
 - Poca flexibilidad, las peticiones de un origen siempre van al mismo servidor.
 - No se puede ajustar a cambios de carga en tiempo real.
 - Lento o incluso no es capaz de responder ante fallos.



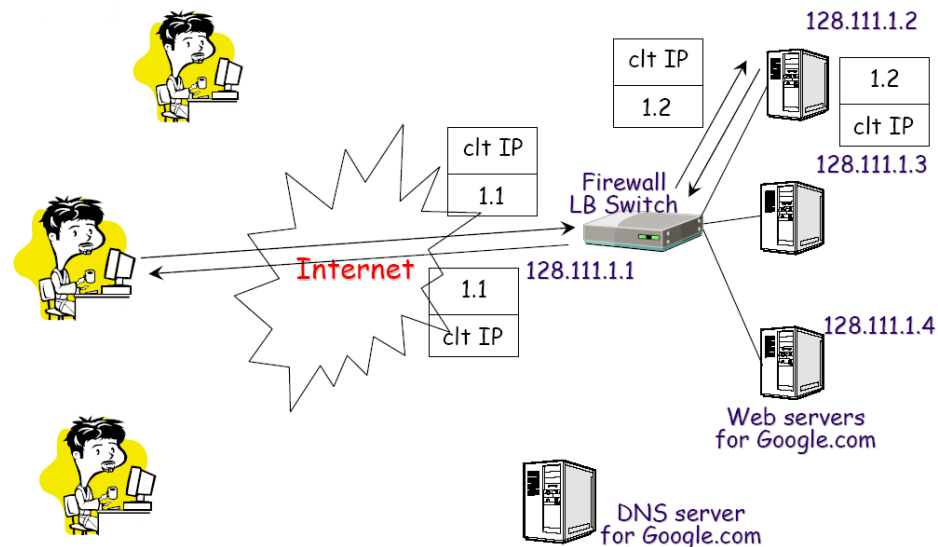
2.2 Balanceo de carga por reparto cooperativo

- ▶ Reparto cooperativo (cooperative offloading)
 - Un servidor (maestro) se encarga de atender todas las peticiones y en caso de no poder hacerlo las reenvía a otros servidores
 - Más flexible y con capacidad de reacción según el estado de servidores o situaciones de fallo
 - Problemas:
 - Nuevo software: no es el diseño habitual de las aplicaciones
 - Aumenta el retardo en atender las peticiones



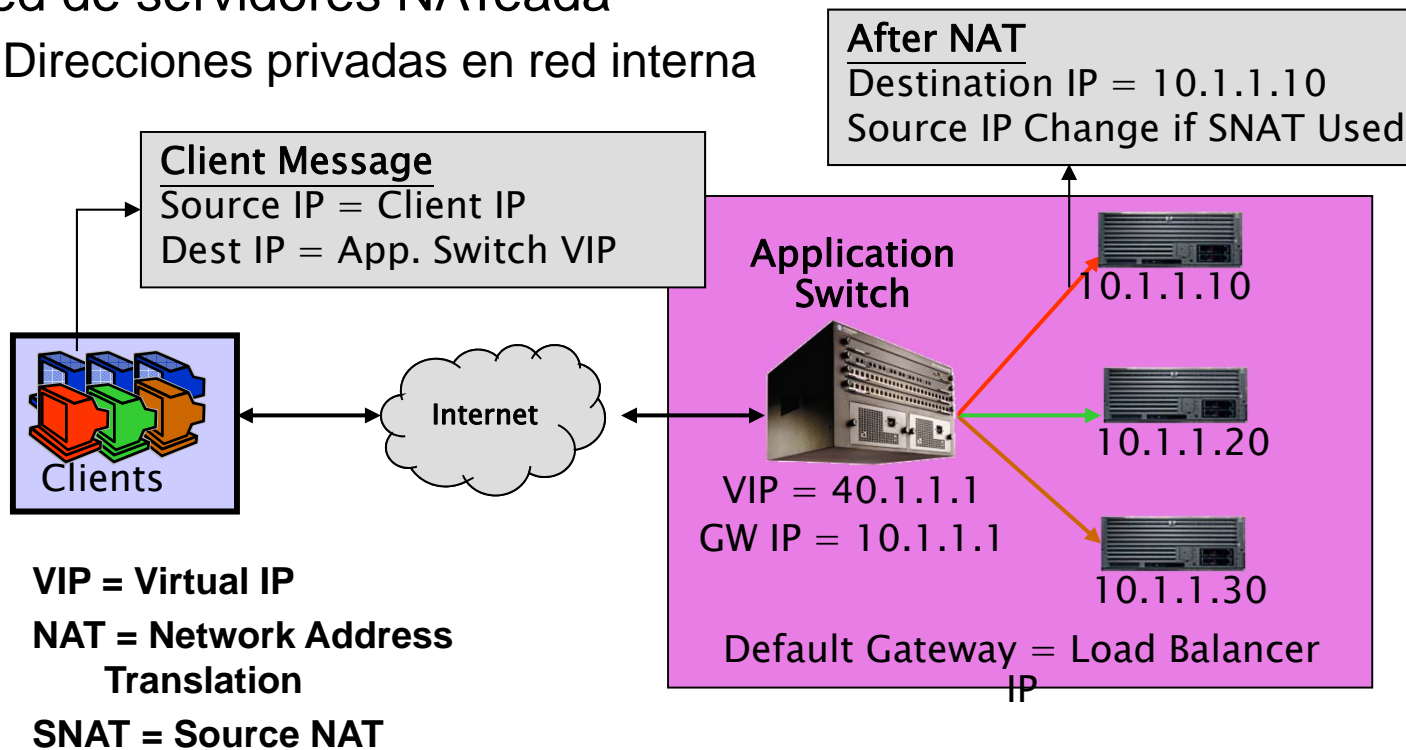
2.3 Switch de balanceo de carga

- ▶ Un equipo de balanceo de carga realiza las funciones de proxy inverso / publicador repartiendo nuevas peticiones a los servidores adecuados.
- ▶ Flexible y con capacidad de reacción evitando introducir excesivo retardo en el procesado.
- ▶ Problema:
 - Proxy: 2 conexiones TCP cliente-switch switch-servidor



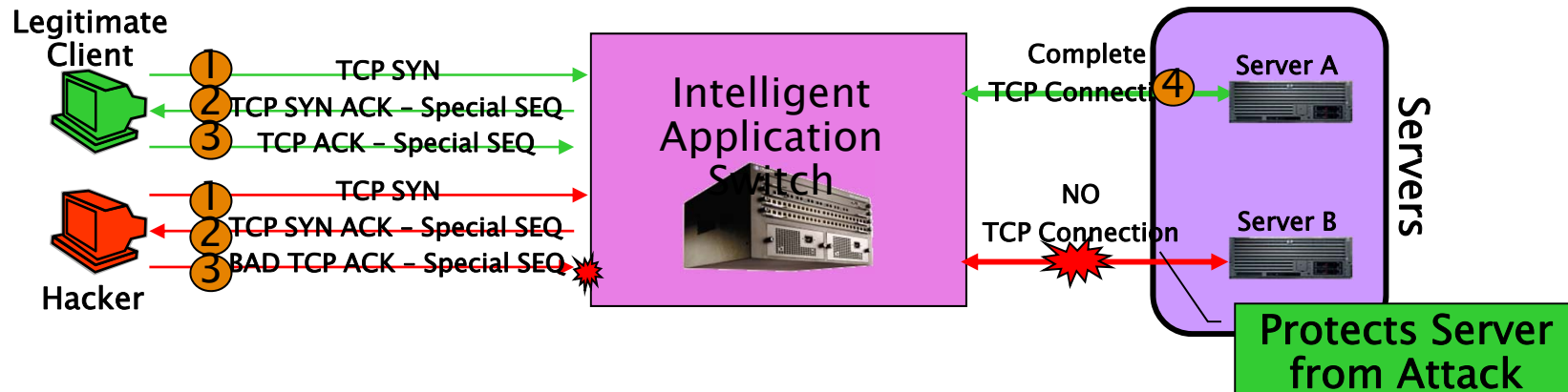
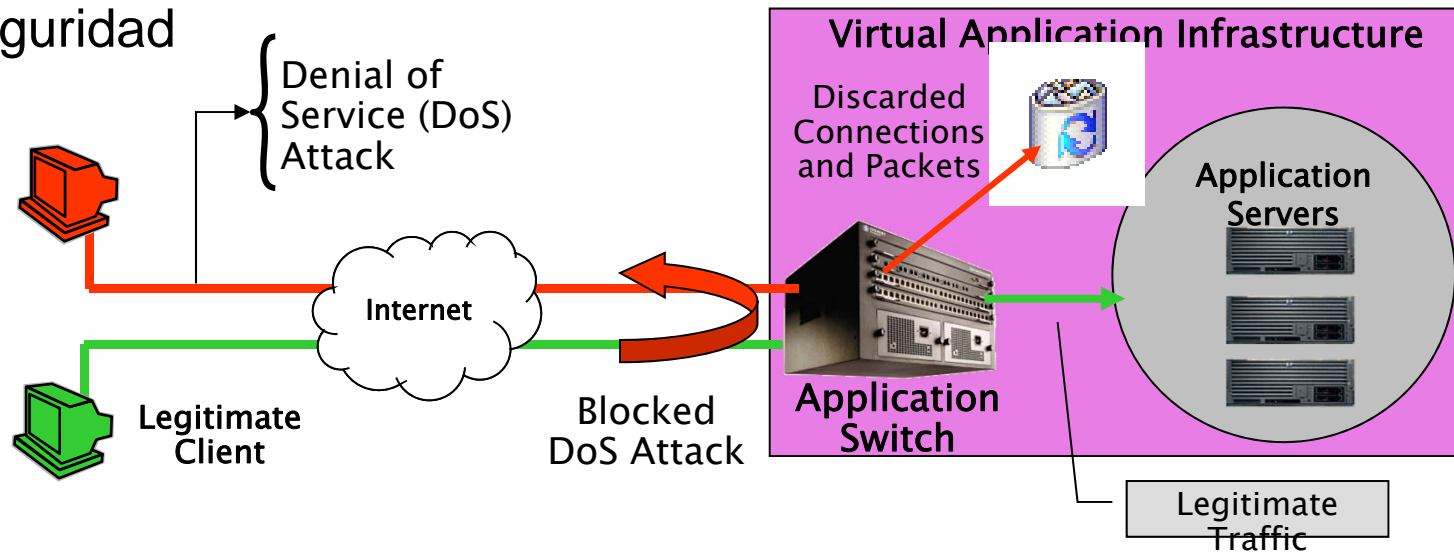
Switch de balanceo de carga

- ▶ VIP (Virtual IP address)
- ▶ Red de servidores NATeada
 - Direcciones privadas en red interna



Switch de balanceo de carga

► Seguridad



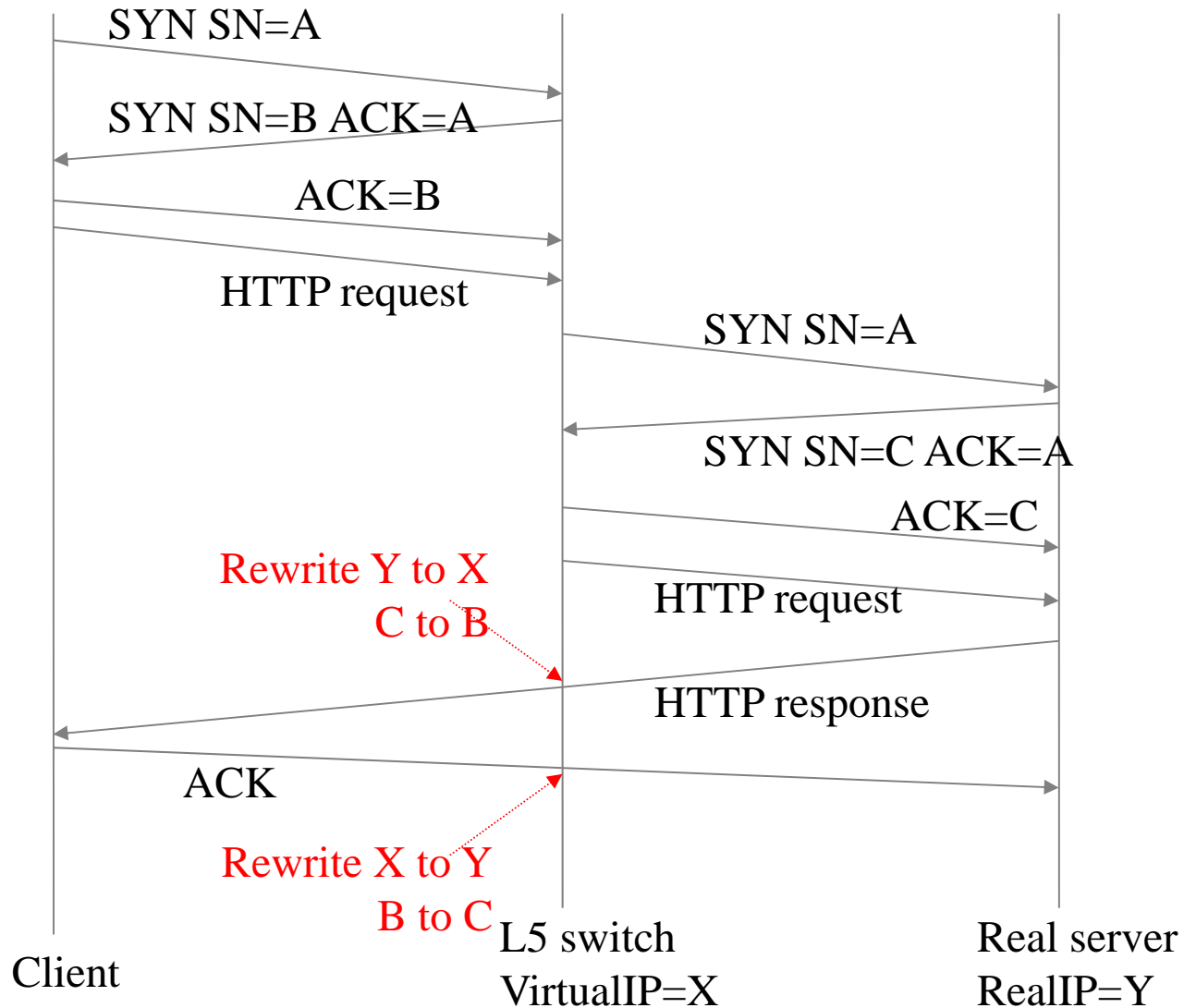
Switch de balanceo de carga

- ▶ Switch a nivel 4:
 - No termina conexiones/flujo a nivel de transporte, únicamente reescribe cabeceras
 - Selección de servidor según políticas de
 - Mejor servidor disponible
 - Aleatorio
 - Round Robin
 - Weighted Distribution (estático/dinámico)
 - Menos conexiones
 - Menos paquetes
 - Menos ocupado: carga cpu, red, otros recursos
 - Persistencia, conectar el mismo cliente siempre al mismo servidor
 - Al nivel de conexión TCP siempre va a ser necesario
 - También para diferentes conexiones de una misma transacción (por ejemplo, proceso de una compra online)
 - Siempre es prioritario respecto al resto de políticas
 - Diferenciación de servicios, para diferentes clases de usuarios (por ejemplo, oro/plata/bronce)

Switch de balanceo de carga

- ▶ Switch a nivel 7: examinan datos de nivel de aplicación, por ejemplo para la web la URL, cabeceras HTTP, cookies, etc.
 - Termina conexiones/flujo para poder analizar datos de aplicación antes de reenviar las peticiones al servidor correcto
 - Por ejemplo, en web necesitaría recibir la cabecera HTTP GET
 - Selecciona el servidor según el tipo de contenido requerido (imágenes, vídeos, contenidos dinámicos, etc.)
 - Permite dimensionar de forma diferente cada servidor según los contenidos que suministre
 - Contenidos estáticos se pueden cachear en el propio switch de balanceo de carga a nivel 7: reverse proxy
 - Chequeo de salud continuo de los servidores
 - Pasivo: observando los tiempos de respuesta en las peticiones de clientes cada servidor
 - Activo: iniciando peticiones contra los servidores desde el propio switch o monitorizando parámetros de funcionamiento de los mismos

Switch de balanceo de carga, unión conexiones



Switch de balanceo de carga, redundancia

- ▶ No se tiene que convertir en un único punto de fallo
- ▶ Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP) [RFC 2338] permite tener switches de balanceo de carga replicados con intercambio constante de estado
 - Existen otros protocolos propietarios
- ▶ Funcionamientos:
 - Activo/Pasivo: todas las peticiones atraviesan un switch pero uno secundario en modo pasivo también tiene copia del mismo tráfico para en el momento de fallo del primero poder entrar a funcionar
 - Activo/Activo: varios switches se reparten la carga de peticiones estando todo en funcionamiento y con capacidad de absorber la carga de un switch que fallase

3. CPD (Centro de procesamiento de datos)

- ▶ CPD: ubicación donde se concentran los recursos necesarios para el procesamiento de la información de una organización. También se conoce como centro de cálculo en España o centro de datos por su equivalente en inglés data center.



CPD BBVA 2012

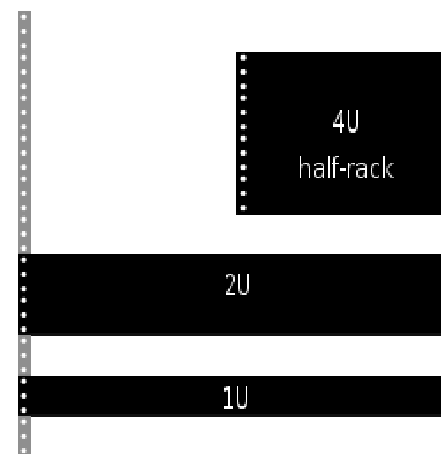
CPD

- ▶ Ubicación geográfica
 - Coste económico: coste del terreno, impuestos municipales, seguros, coste eléctrico, coste de datos, etc.
 - Infraestructuras disponibles en las cercanías: energía eléctrica, carreteras, acometidas de electricidad, centralitas de telecomunicaciones, bomberos, etc.
 - Riesgo: posibilidad de inundaciones, incendios, robos, terremotos, etc.
- ▶ Recursos internos:
 - Falsos suelos y falsos techos
 - Cableado eléctrico y de datos redundante
 - Sistemas de alimentación ininterrumpida
 - Refrigeración
 - Sistema anti-incendios: no agua, protección de equipos
- ▶ Recursos externos:
 - Múltiple acometida eléctrica y de datos
 - Seguridad en los accesos
 - Medidas de seguridad en caso de incendio o inundación: drenajes, extintores, vías de evacuación, puertas ignífugas, etc.

CPD

- ▶ CPDs duplicados
 - Un centro de respaldo es un centro de procesamiento de datos (CPD) específicamente diseñado para tomar el control de otro CPD principal en caso de contingencia
- ▶ Racks
 - Anchura estándar 19" (48,26cm)
 - Profundidad y altura no normalizada
 - Altura medida en U=unidades de rack, 1,75" = 4,44cm
 - Encontramos equipos en formato de rack con altura de 1U, 2U, 3U... según el espacio que requieran
 - La electrónica de red también sigue este estándar

CPD



<http://www.youtube.com/watch?v=avP5d16wEp0>

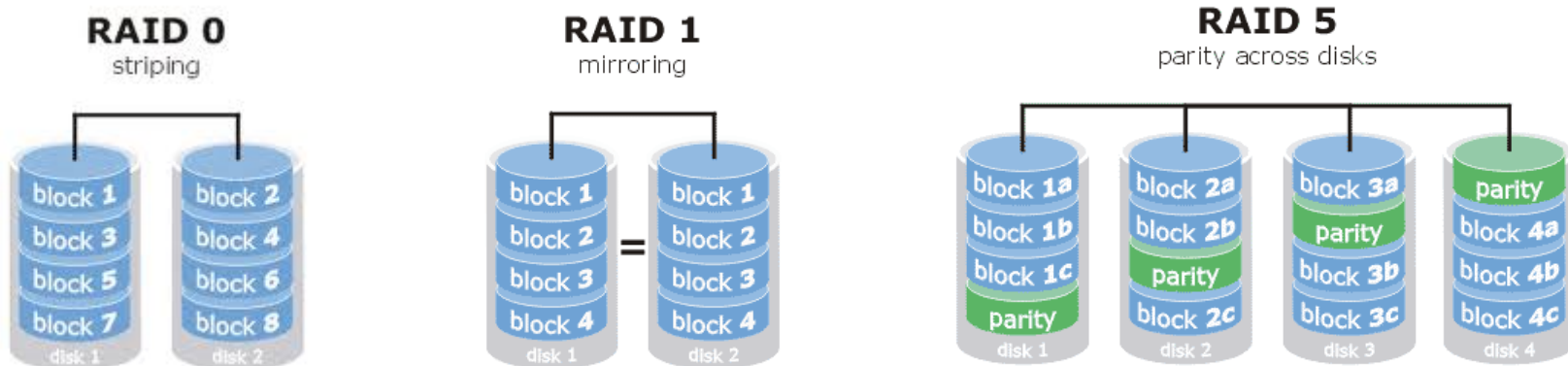
CPD

- ▶ Arquitectura modular de CPDs
 - Contenedores autosuficientes



3.1 Hardware

- ▶ El hardware de servidor en principio puede ser el de una arquitectura convencional pero normalmente con características avanzadas:
 - Hot-plug: componentes enchufables en caliente, como discos duros, fuentes de alimentación, etc.
 - Elementos redundados: fuentes de alimentación, discos duros (RAID, Redundant Array of Independent Disks), tarjetas de red, etc.
 - Sistemas de almacenamiento masivo independiente: cabinas de almacenamiento NAS (Network-attached storage)

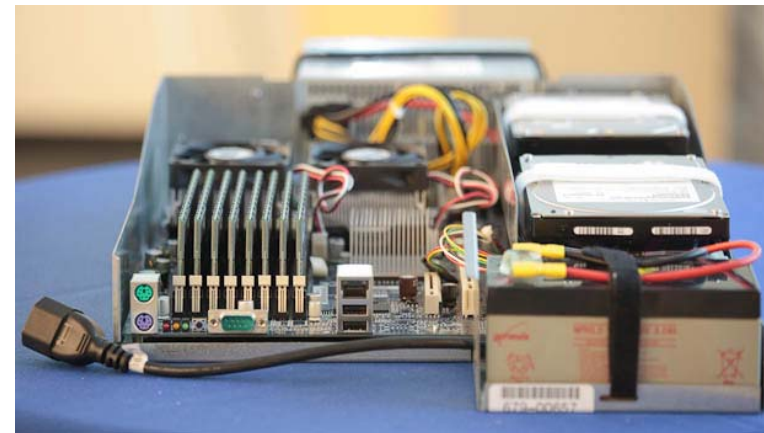


Hardware

- ▶ También se encuentran ordenadores de propósito general haciendo funciones de servidor gracias a repartir tareas en muchos equipos diferentes
 - Si un equipo falla automáticamente hay otro que puede tomar sus funciones
 - Permite un despliegue a menor coste
 - Ejemplo: Google
- ▶ Encaja bien con arquitecturas multicapa con múltiples aplicaciones corriendo de forma coordinada en diferentes equipos para proveer el servicio



Google Search Appliance (GSA)



Google server en sus CPDs

