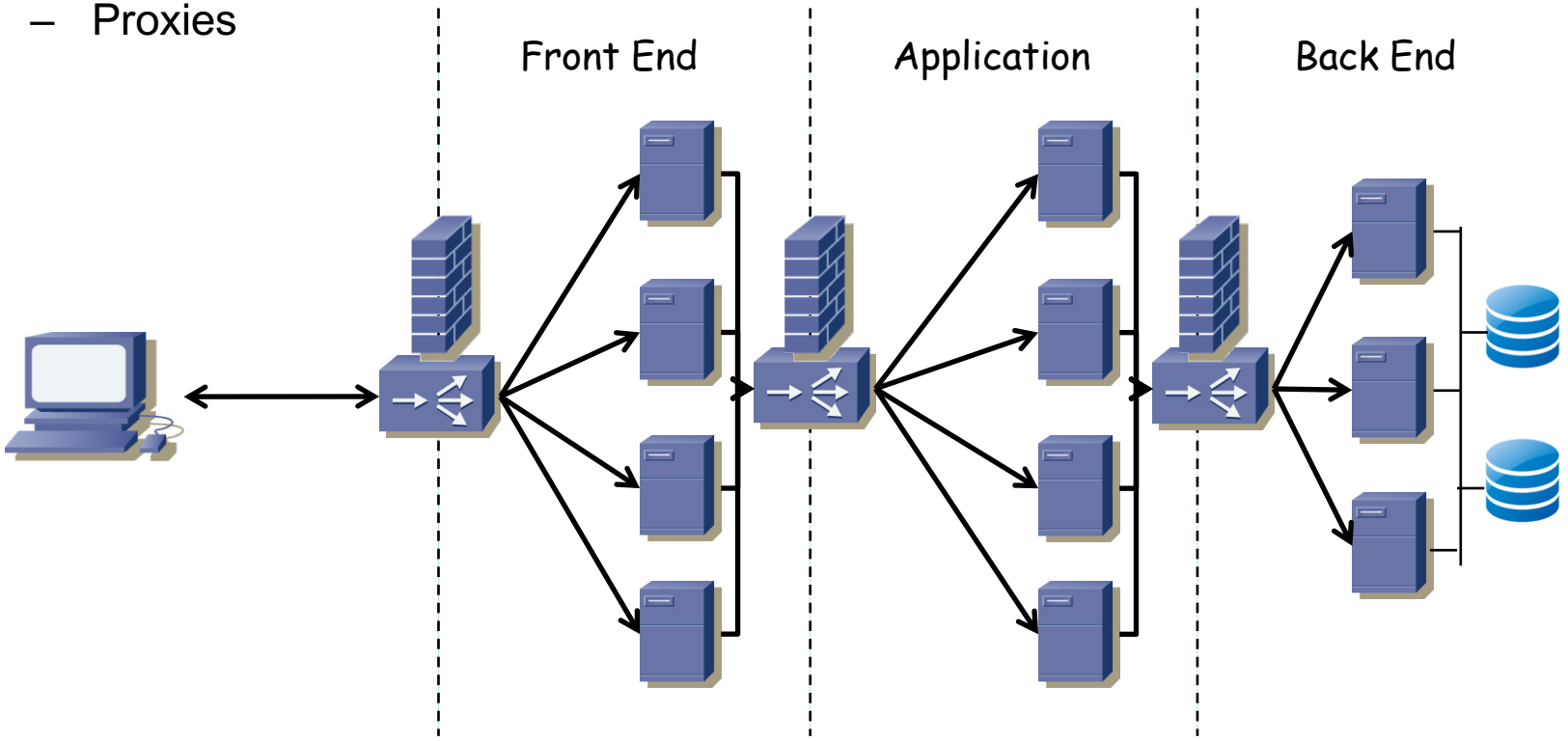
Servicios de red

Servicios y multitier

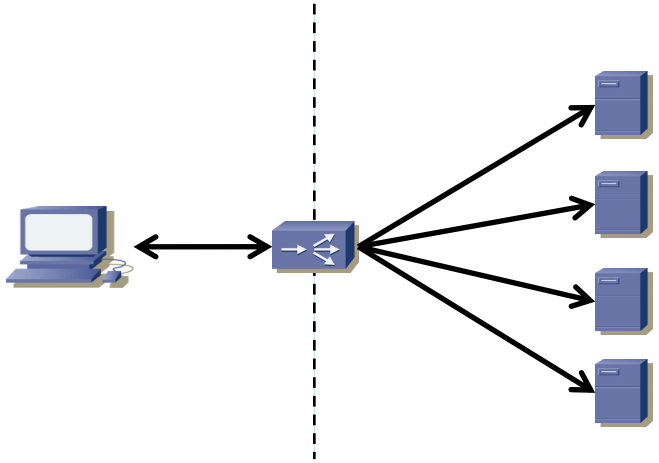
- Hemos visto que es común la separación en capas del servicio
- Entre ellas nos podremos encontrar diferentes servicios:
  - Balanceadores de carga (*content switching*)
  - Firewalls
  - IDSs (Intrusion Detection Systems)
  - SSL Offloading
  - Caches
  - Proxies



Balanceadores

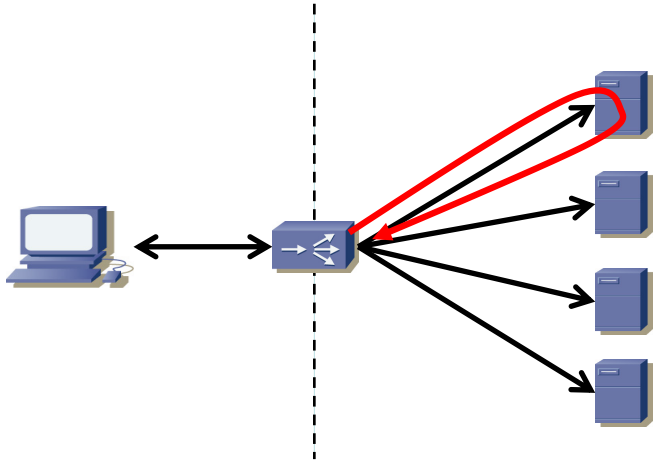
Balanceo de carga

- Antes se hacía cambiando la respuesta DNS
- Hoy en día además con balanceadores (*appliances* o módulos)
- Reparten carga entre los servidores repartiendo las peticiones



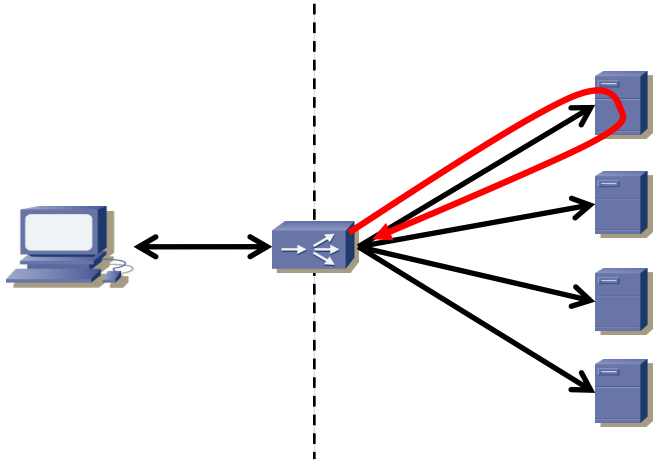
Balanceadores: *health tracking*

- Hacen un seguimiento del estado de los servidores/el servicio (*server health tracking*)
- *In-band*
  - Balanceador monitoriza el tráfico del servidor
  - Esto comprueba que está activo pero no que el servicio se comporta correctamente
  - No requiere que el balanceador entienda el servicio
  - Por ejemplo le reenvía el SYN y si no contesta puede enviar la retransmisión del SYN a otro servidor
  - Si falla numerosas veces puede retirarlo del servicio balanceado
  - Puede monitorizar los códigos de respuesta (por ejemplo HTTP)
- (…)



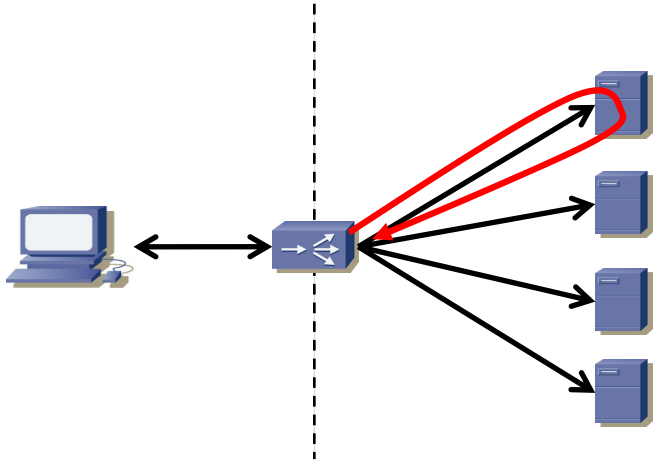
Balanceadores: *health tracking*

- Hacen un seguimiento del estado de los servidores/el servicio (*server health tracking*)
- *In-band*
- *Out-of-band*
  - Balanceador sondea activamente al servidor
  - Puede comprobar solo que la máquina está activa (*server availability*)
  - Puede comprobar que la aplicación está activa (*application availability*)
  - Puede pedir recursos de la aplicación para verificar que entrega lo correcto (*application consistency*)
  - (…)



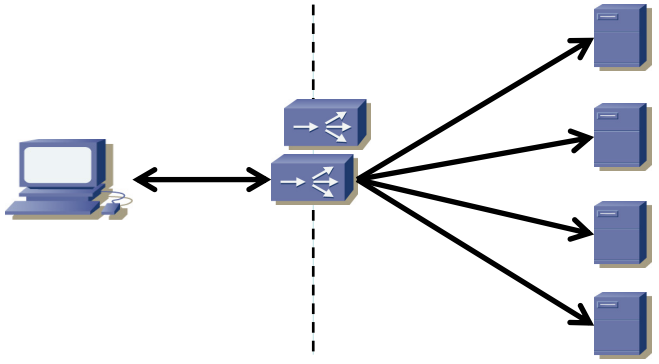
Balanceadores: *health tracking*

- Hacen un seguimiento del estado de los servidores/el servicio (*server health tracking*)
- *In-band*
- *Out-of-band*
  - Sondeo en capa 2: ARP requests
  - Sondeo en capa 3: ICMP echo request
  - Sondeo en capa 4: Establecimiento de conexión TCP
  - Sondeo en capa 5+: Según la aplicación, por ejemplo enviar una petición HTTP y comprobar la respuesta si es la esperada
  - Sondeo SNMP: Puede obtener mucha información según las MIBs soportadas



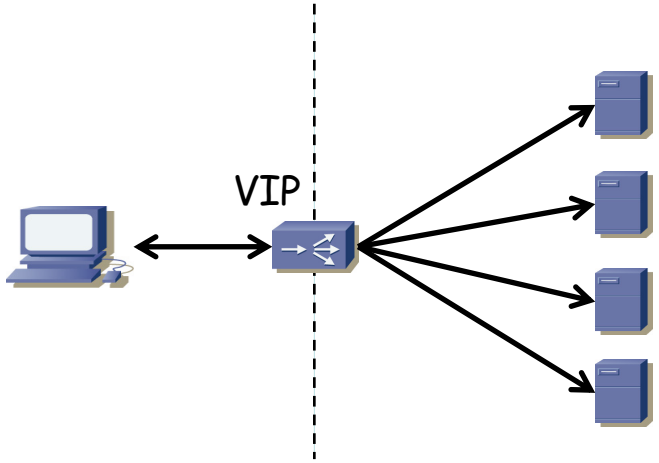
Balanceadores y *failover*

- *Stateless failover*
  - Pasa a usarse el de respaldo al fallar el principal
  - No se mantiene el estado de las sesiones
  - Es útil cuando no hay sesión y las conexiones son muy cortas
- *Stateful failover*
  - Replica el estado como para seguir mandando las conexiones al mismo servidor
  - Útil para conexiones de larga duración
- *Sticky failover*
  - Replica en el de respaldo suficiente estado para seguir reenviando al cliente al mismo servidor
  - Eso permite mantener la sesión aunque rompa la conexión
  - Útil cuando las conexiones son cortas pero se quiere mantener la sesión



Balanceadores

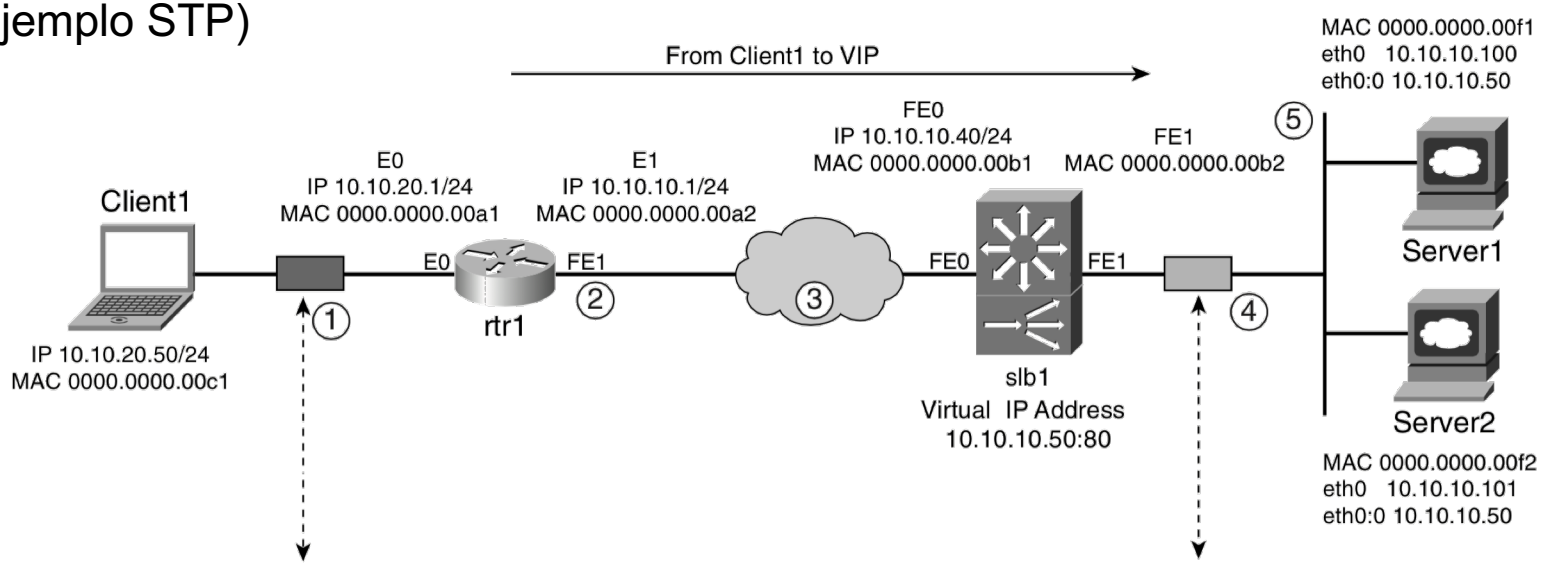
- Normalmente *virtualizan* el servicio ofrecido tomando ellos su dirección IP
- Ocultan las direcciones de los servidores, que normalmente son privadas
- Se puede retirar un servidor para mantenimiento sin detener el servicio
- Se puede añadir nuevos servidores si la capacidad es insuficiente
- Diferentes formas de implementar esta virtualización



Balanceadores: Comportamiento básico

Balanceadores: *Dispatch mode*

- Modifica MAC src por la suya (o no) y dst por la del servidor elegido
- Todos los servidores tienen configurada la VIP como secundaria
- Retorno por router por defecto (si origen en misma LAN debe pasar por balanceador)
- Balanceador y servidores deben estar adyacentes en capa 2
- Balanceador no suele tener todas las funcionalidades de un switch capa 2 (por ejemplo STP)



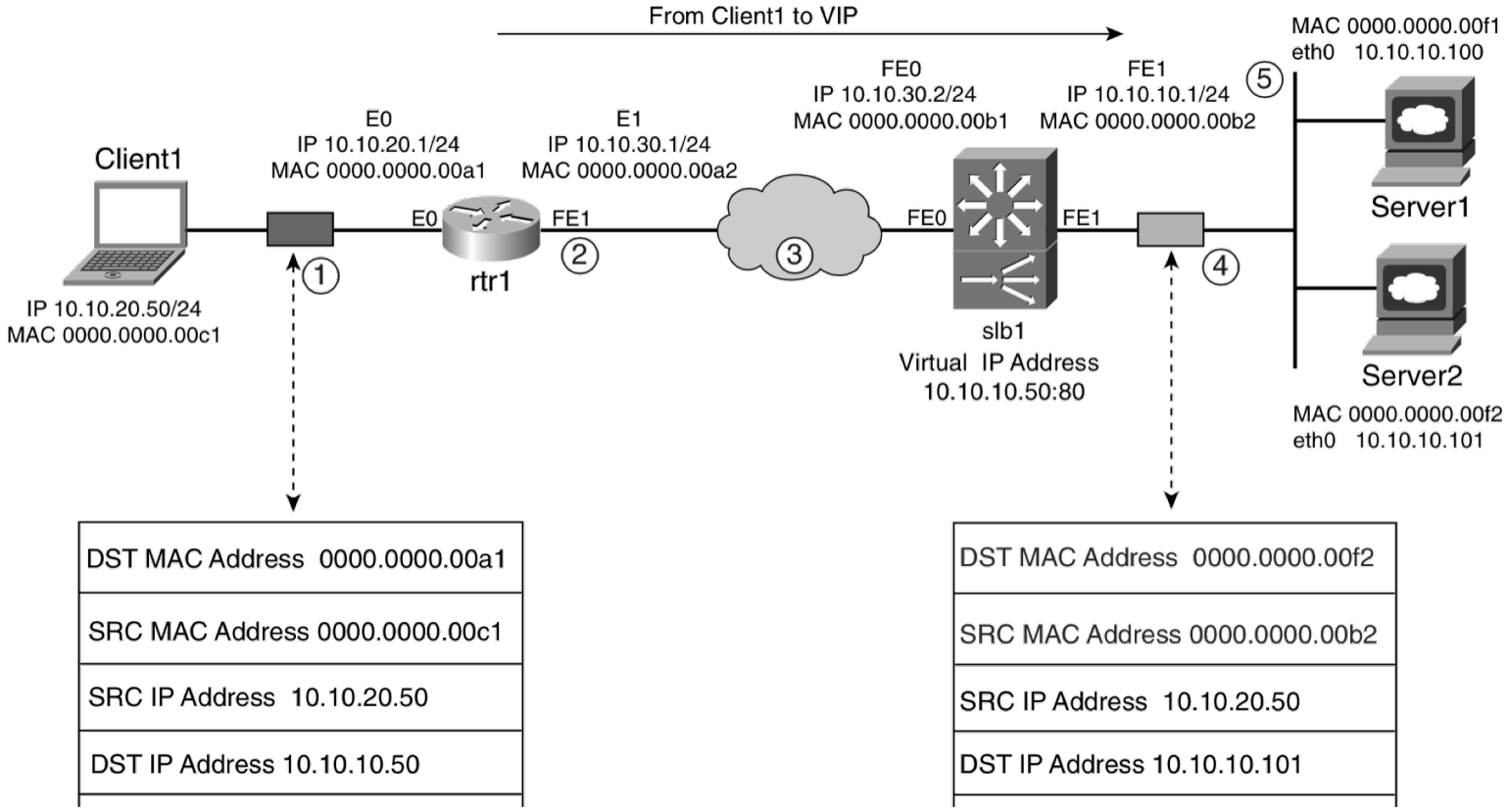
DST MAC Address 0000.0000.00a1
SRC MAC Address 0000.0000.00c1
SRC IP Address 10.10.20.50
DST IP Address 10.10.10.50

DST MAC Address 0000.0000.00f1
SRC MAC Address 0000.0000.00b2
SRC IP Address 10.10.20.50
DST IP Address 10.10.10.50

M.Arregoces. M.Portolani, “Data Center Fundamentals”, Cisco Press

Balanceadores: *Server NAT mode*

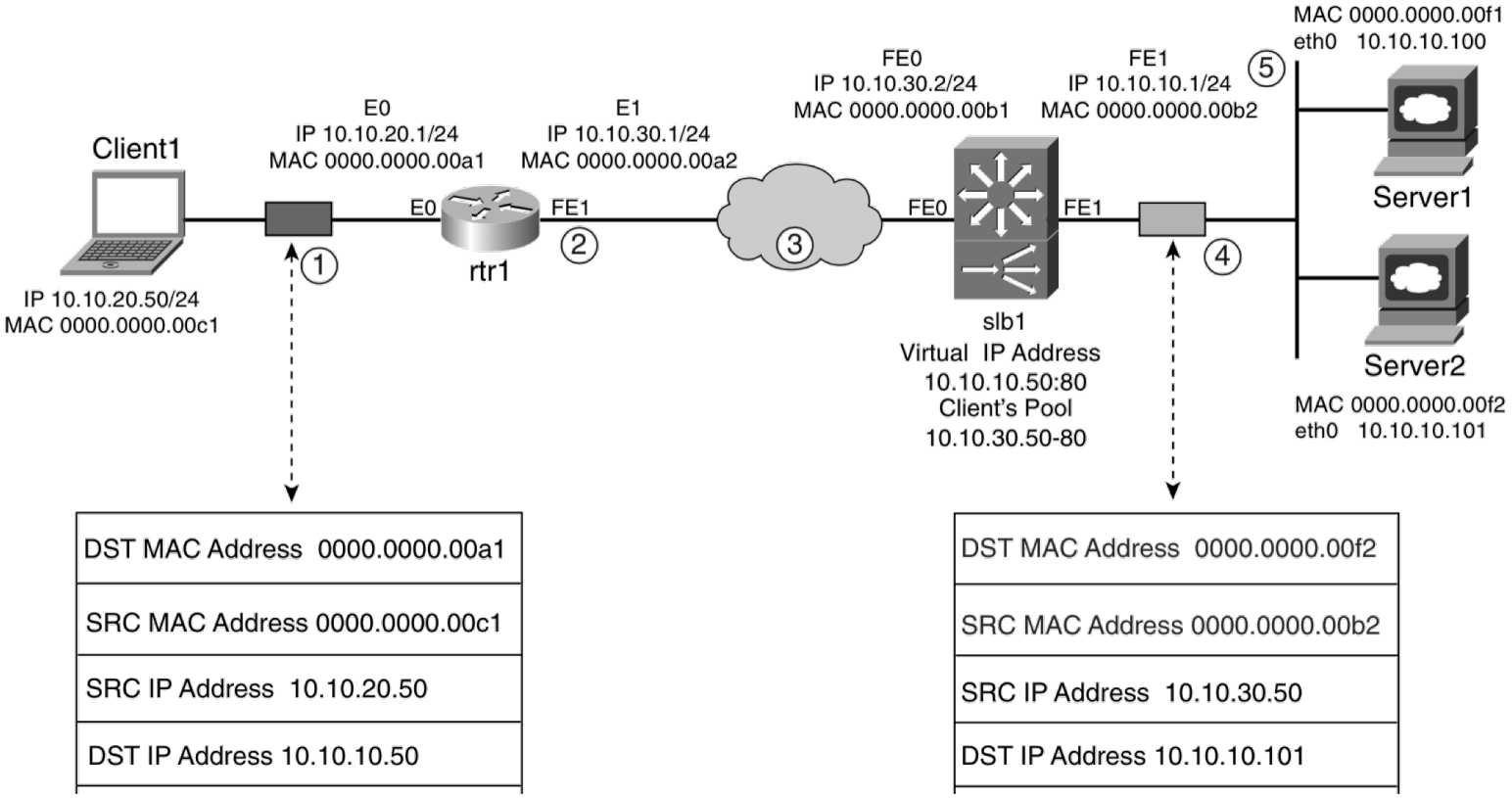
- Modifica direcciones MAC y la dirección IP destino
- Los servidores pueden estar en otra subred, a varios saltos
- Los servidores no necesitan tener configurada la VIP
- El tráfico de retorno debe pasar por el balanceador para deshacer el cambio de dirección IP



M.Arregoces. M.Portolani, "Data Center Fundamentals", Cisco Press

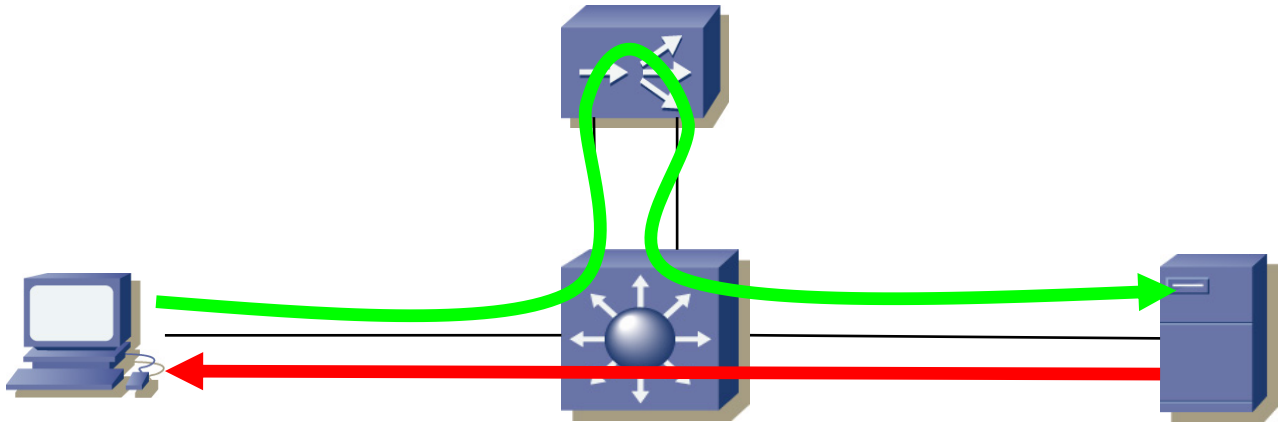
Balanceadores: *Client NAT*

- Se modifica la dirección IP origen
- Aplica a ambos modos anteriores
- Simplifica el conseguir que el tráfico de retorno pase por el balanceador
- Los servidores dejan de conocer la dirección IP del cliente (de cara a hacer estadísticas)



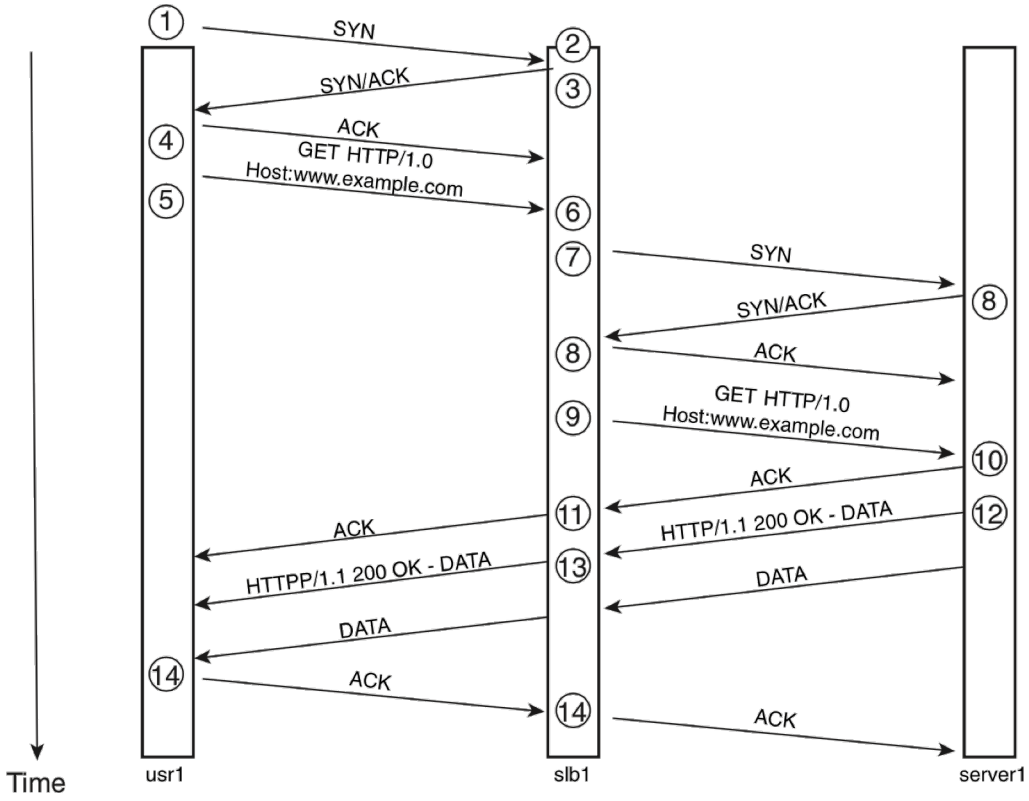
Balanceadores: *Direct Server Return*

- El tráfico de retorno NO pasa por el balanceador
- El balanceador entonces no puede más que reescribir direcciones MAC
- No puede modificar nada en capas 3+, nada que deba deshacerse
- Los servidores deben tener todos configurada la dirección VIP
- No debe caducar el estado de la conexión simplemente por no ver el tráfico en el otro sentido
- Requiere menos trabajo del balanceador y por lo tanto soporta mayores cargas



Balanceadores: *Connection Spoofing*

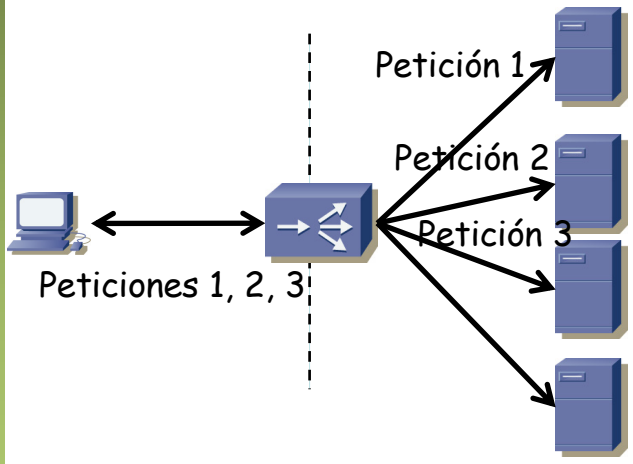
- *"TCP termination","delayed binding", "connection splicing"*
- En estos casos el balanceador hace de proxy
- Es decir, termina la conexión de cara al cliente y la inicia él de cara al servidor
- Esto le permite elegir el servidor en función de información de capa 5+
- Por ejemplo en HTTP en función del URL

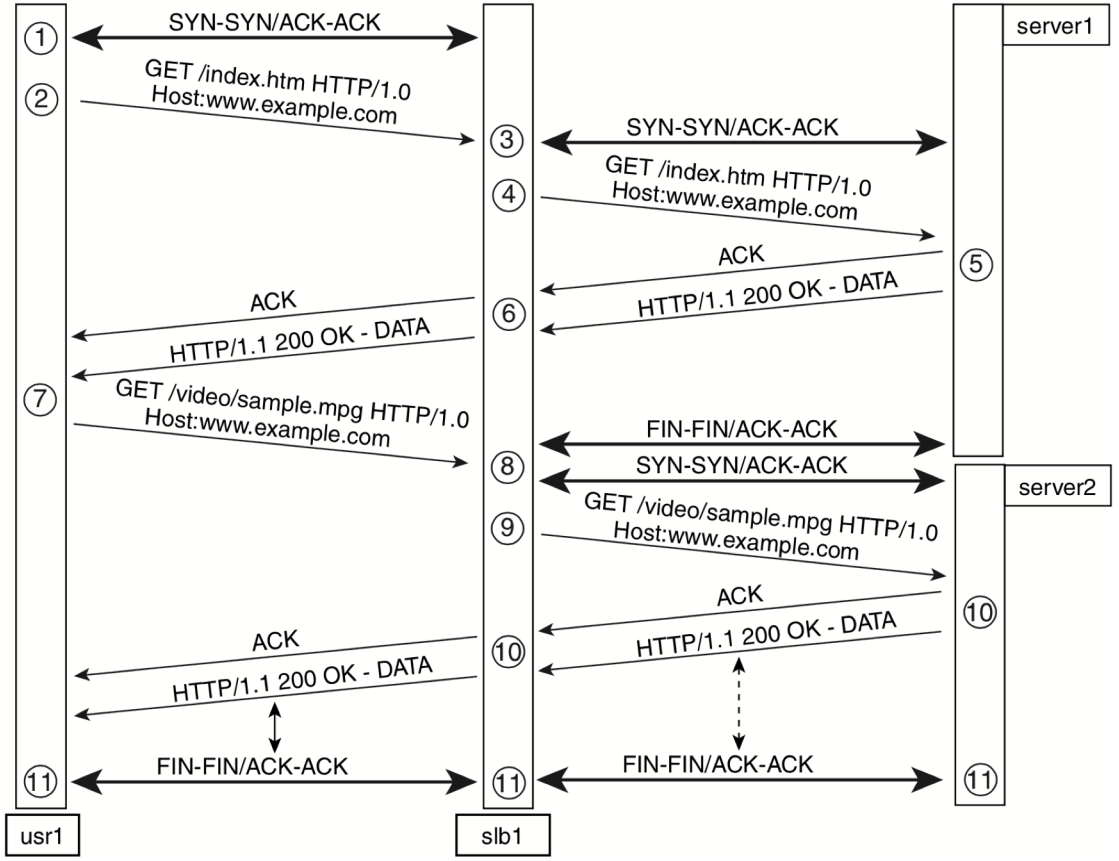


M.Arregoces. M.Portolani, "Data Center Fundamentals", Cisco Press

Balanceadores: *Connection Spoofing*

- *"Connection remapping": para* conexiones persistentes en HTTP
- El balanceador puede repartir la carga de las peticiones entre diferentes servidores (si no requiere mantener la sesión)
- Pueden ser peticiones de recursos diferentes que deban ir a diferentes granjas de servidores aunque se publiquen tras la misma VIP





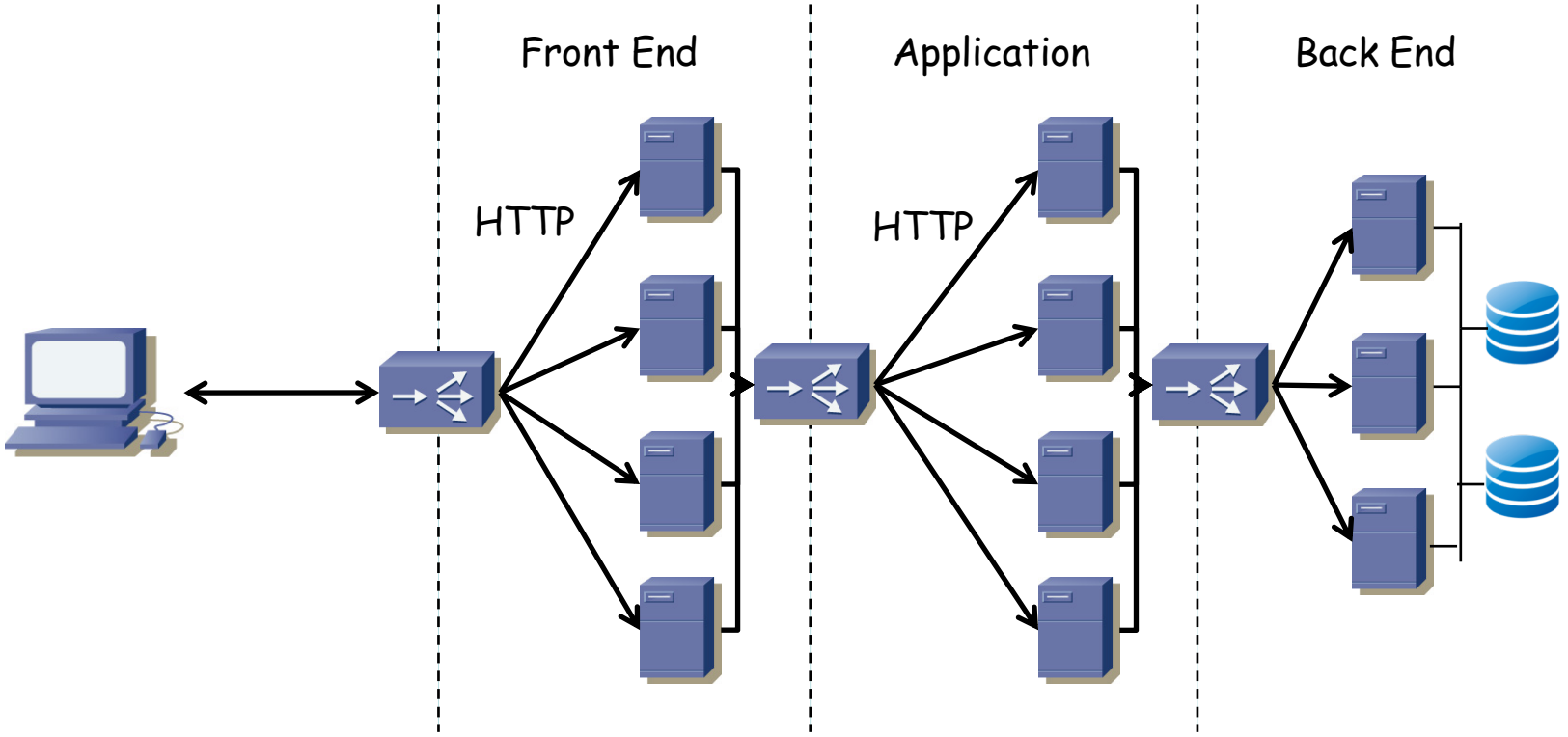
M.Arregoces. M.Portolani, "Data Center Fundamentals", Cisco Press

upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
Redes de Nueva Generación
Área de Ingeniería Telemática

Balanceadores y HTTP

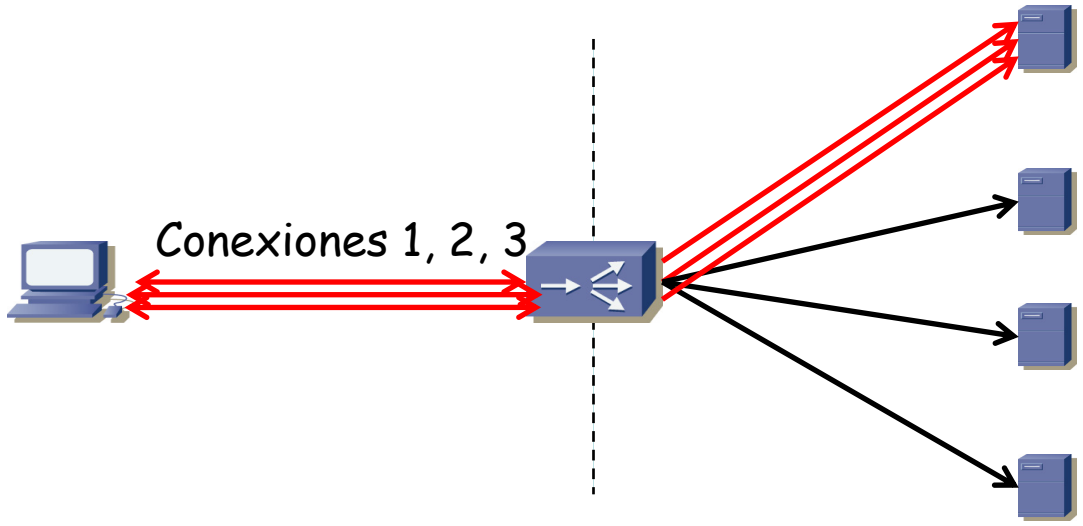
Balanceadores y HTTP

- HTTP es empleado hacia el *front-end*
- También en *Web Services* y por lo tanto en capas de aplicación o del *back-end*



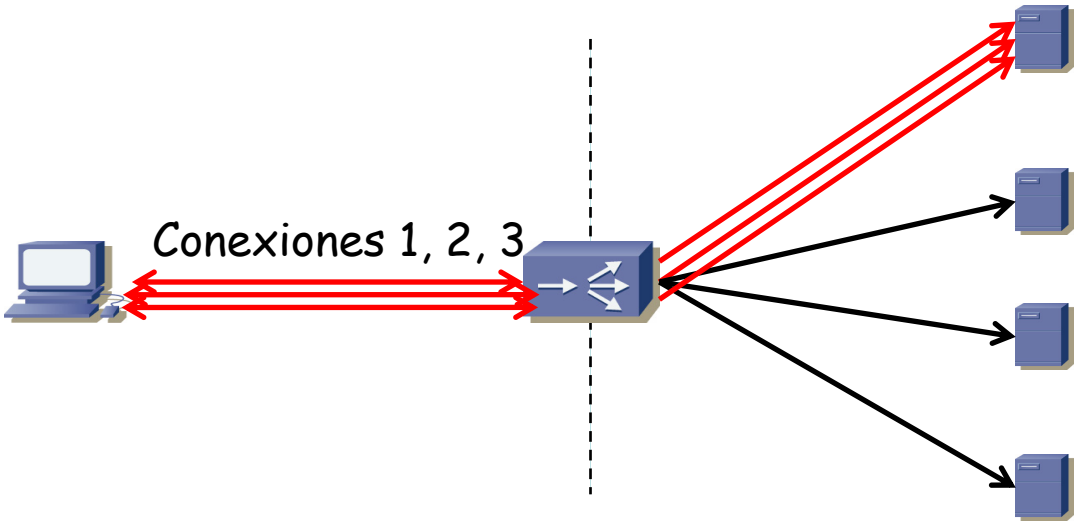
Balanceadores y HTTP

- Con portales web suele hacer falta que todas las conexiones del mismo cliente vayan al mismo servidor
- Esto es así para que se pueda mantener la sesión (por ejemplo el carrito de la compra) sin emplear *clustering* entre servidores
- Con web services no suele haber necesidad
- *"Session persistance", "stickiness", "sticky connections"*
- Hay varias técnicas para conseguirlo, que se centran en cómo reconocer al cliente (…)



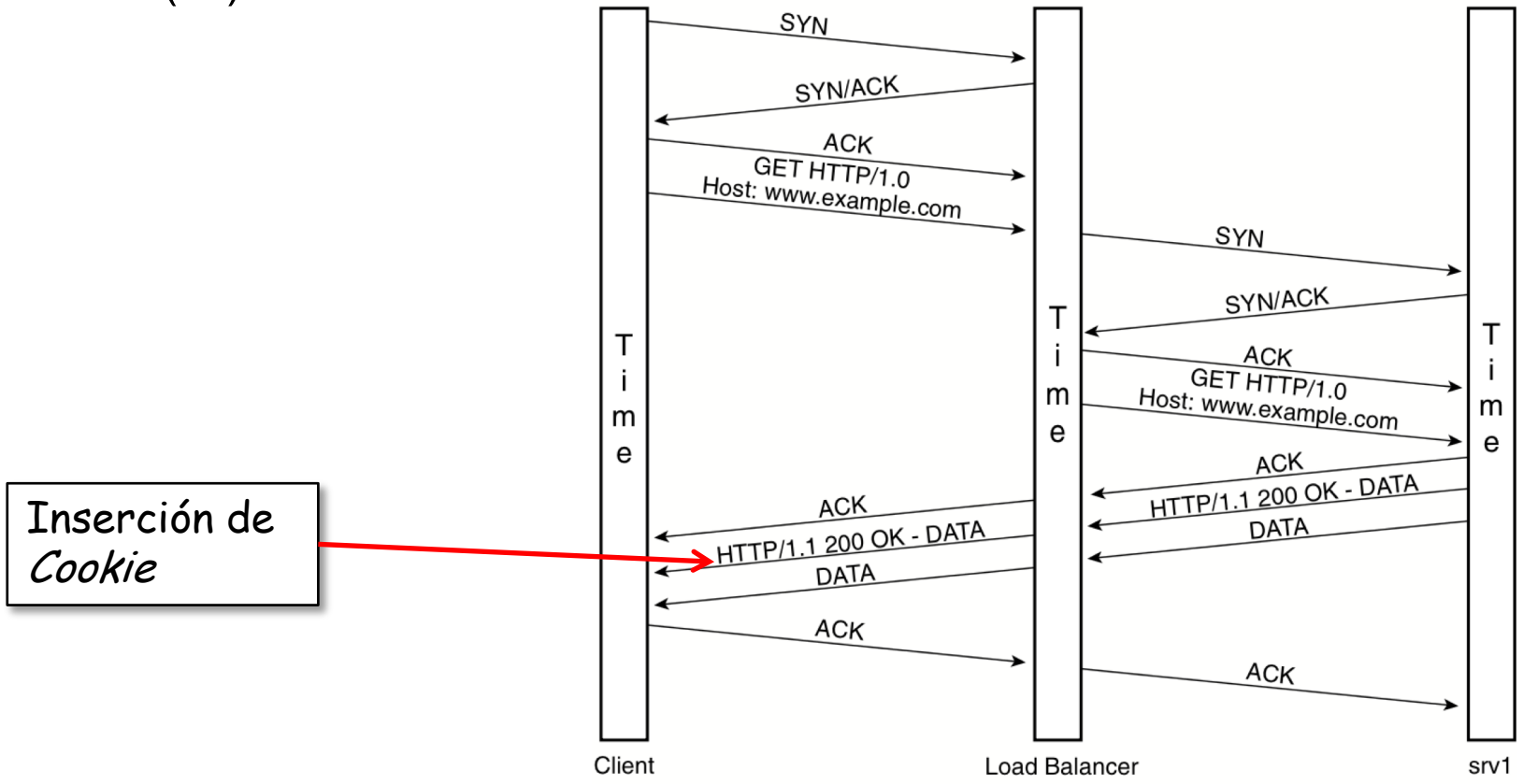
Session persistance

- *Source IP sticky*: basarse en la dirección IP origen
  - Es factible en entornos donde se tienen controlados a los clientes (una Intranet)
  - Es problemático si los clientes son cualquiera en Internet porque
  - Podría el cliente estar empleando una granja de proxies que hicieran que varias conexiones vinieran con diferentes IP origen
  - Pero al menos funciona aunque se emplee HTTPS desde el cliente hasta el servidor



Session persistance

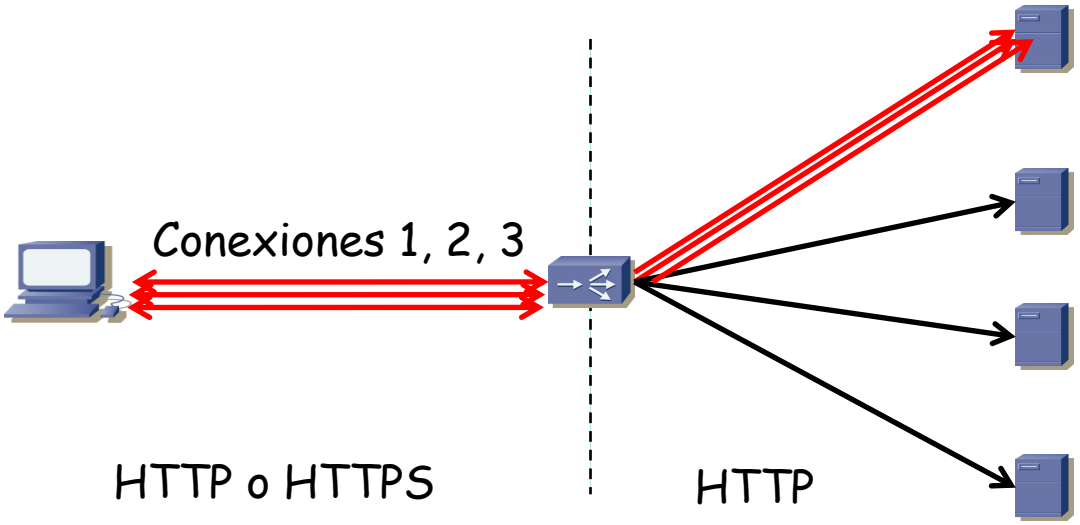
- *Cookie sticky*: inserción de *cookies*
  - El balanceador inserta una *cookie* en la respuesta (*cookie insert*)
  - O la puede insertar el propio servidor (*cookie passive*)
  - Esta cookie le permite al balanceador reconocer al cliente en la siguiente petición para mandarla al mismo servidor
  - (…)



M.Arregoces. M.Portolani, "Data Center Fundamentals", Cisco Press

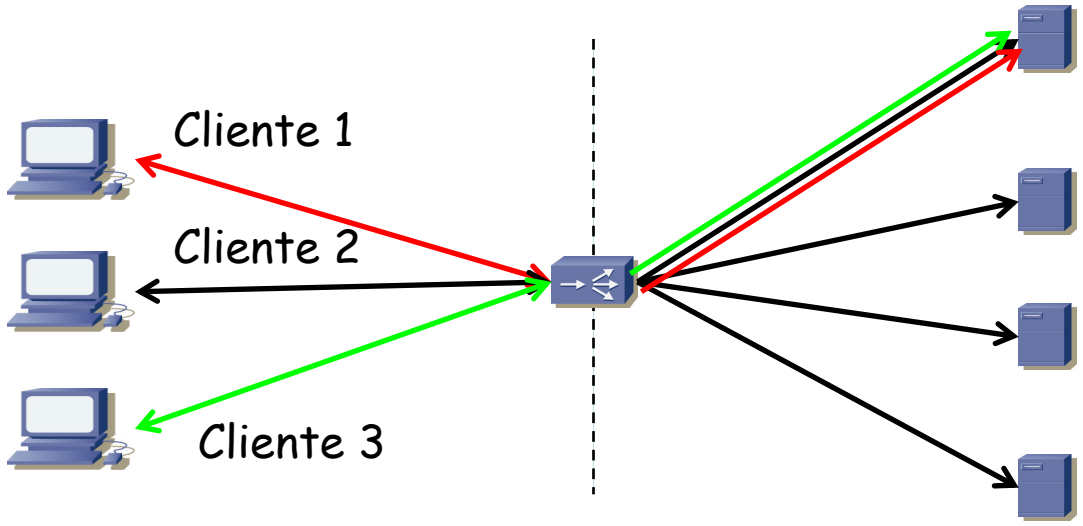
Session persistance

- *Cookie sticky*: inserción de *cookies*
  - La comunicación con el servidor debe ser sin encriptar para poder ver la cookie (si no la inserta él) o poder insertarla
  - O el balanceador debe disponer de la clave privada para desencriptar y re-encriptar el flujo SSL del servidor
  - Cuando emplean información de capas 5+ se les suele llamar *content switches*



Balanceadores y HTTP

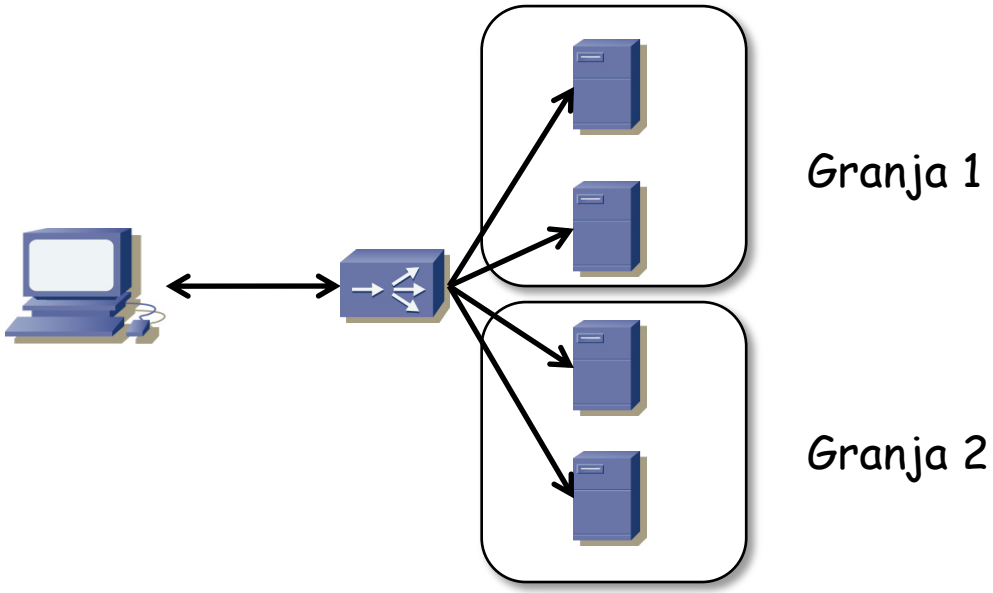
- También puede hacer coalescencia de peticiones de diferentes clientes
- Por ejemplo para aprovechar conexiones persistentes HTTP 1.1 con el servidor y evitar fases de *slow start*
- O para reducir el número de conexiones que mantiene el balanceador con los servidores o que mantienen estos últimos



Balanceadores y reparto de carga

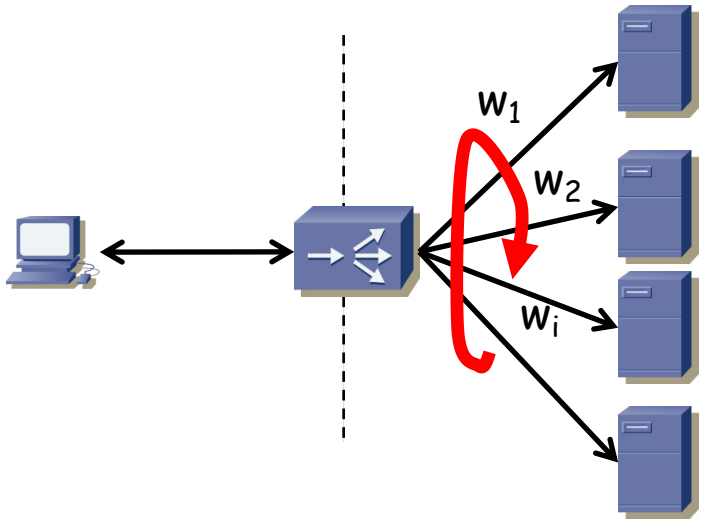
Pasos

1. Seleccionar la granja de servidores
   - Pueden estar en distintos CPDs
   - Suele ser en función de parámetros de la conexión o de capa 5+
   - Por ejemplo puede haber diferentes granjas según el subconjunto de URLs
2. Seleccionar el servidor
   - Algoritmos de balanceo de carga



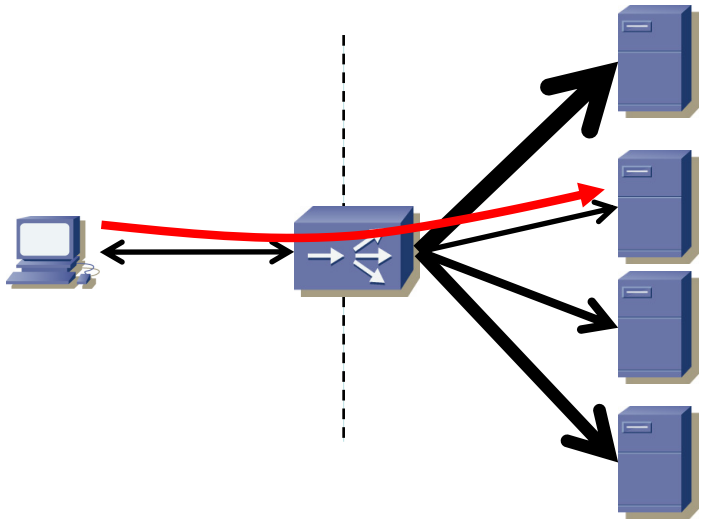
(Weighted) Round Robin

- *Round robin*
  - Una lista de servidores disponibles
  - Cada nueva petición se entrega al siguiente de la lista
  - De forma circular
- *Weighted round robin*
  - Un peso por servidor controla cuántas peticiones recibe ese servidor en un turno
  - Permitiría equilibrar la carga de trabajo cuando los servidores son de diferentes características técnicas



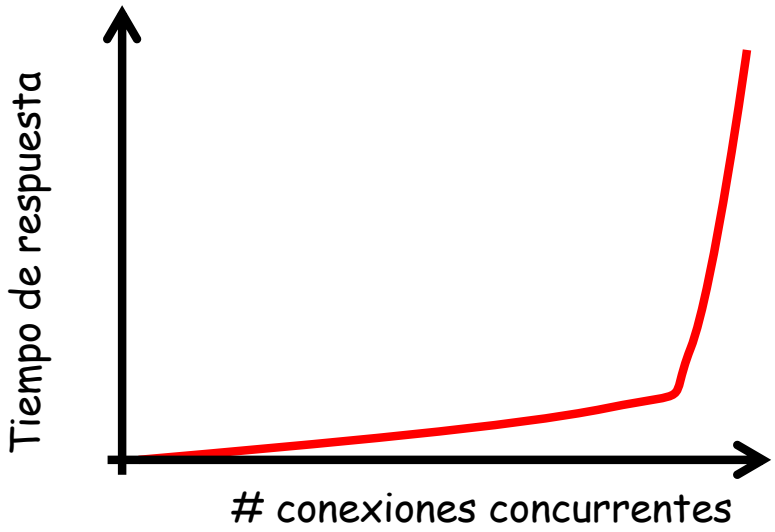
(Weighted) Least Connections

- *Least connections*
  - Se envía la nueva conexión al servidor con el cual el balanceador tiene menos conexiones
- *Weighted least connections*
  - Se ordena a los servidores en base a “nºconexiones”/weight
  - Se selecciona al de menor métrica
  - De nuevo para poder diferenciar servidores con distintas capacidades



Fastest

- Se hace una estimación de lo “rápidos” que son los servidores en contestar al SYN
- Es decir, una media de los tiempos de SYN a SYN+ACK
- Normalmente al aumentar la carga del servidor aumenta ese tiempo
- Suele haber un punto a partir del cual empeora rápidamente
- Puede que el balanceador no reaccione lo suficientemente rápido



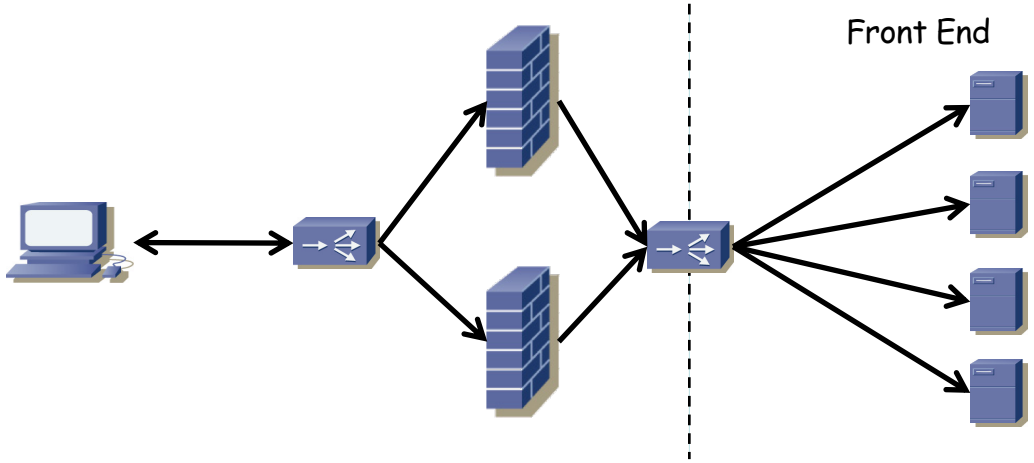
Otros esquemas

- En función de la dirección IP del cliente
- En base a un hash en función de las direcciones IP origen y destino (cuando hay varias VIPs)
- En función del URL (o del tipo de recurso: imágen, html, etc)
- En base a un hash del URL

Otros servicios

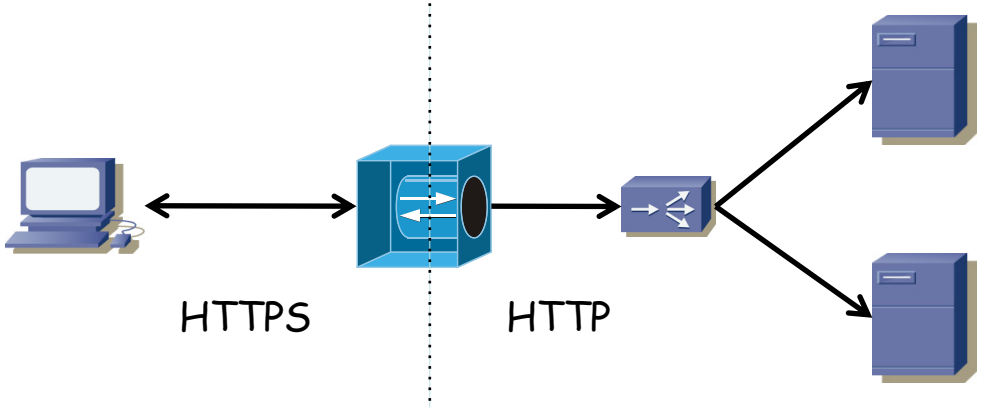
Firewalls e IDS

- Seguridad, seguridad, seguridad
- Reglas de filtrado para permitir el acceso solo a las direcciones IP y puertos de los servicios
- Inspección de contenido
- Pueden estar antes o después del balanceador
- Si no vale con uno se pueden poner varios balanceados (aumenta la complejidad)
- Ese balanceador podría ser el mismo que hacia los servidores (varias direcciones IP virtuales o instancias virtuales)



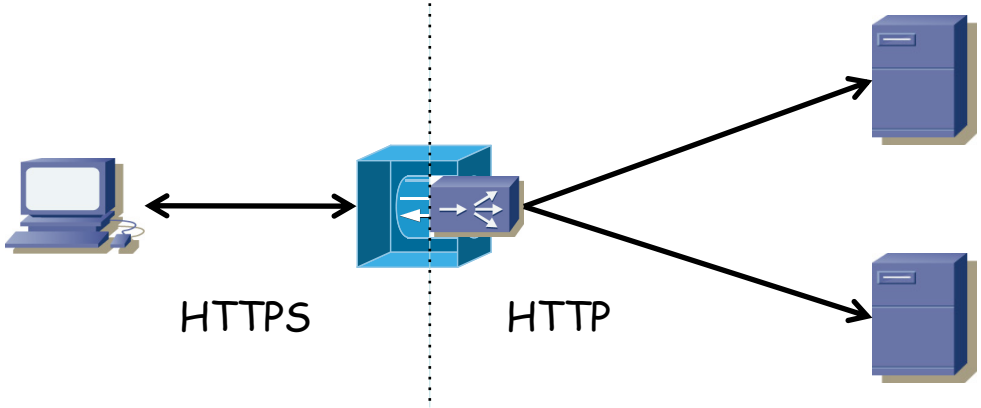
SSL offloading

- Portales web seguros
- También otros servicios sobre un túnel SSL
- SSL tiene un coste computacional considerable (¿hardware?)
- Este equipo termina la sesión SSL con el usuario e inicia una conexión sin SSL con el servidor
- El equipo puede disponer de hardware especializado para SSL
- También podríamos poner varios y balancearlos
- (…)



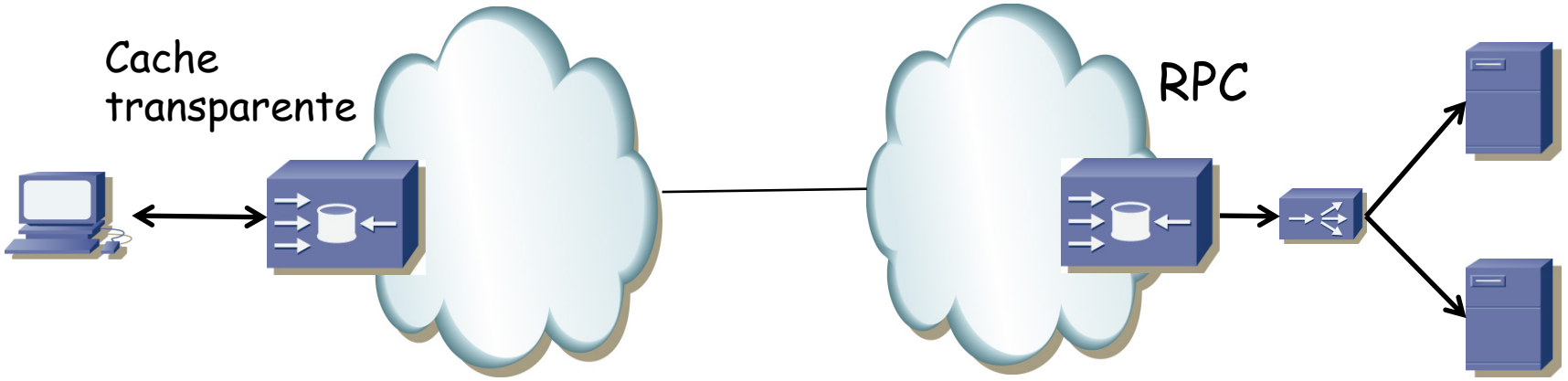
SSL offloading

- Portales web seguros
- También otros servicios sobre un túnel SSL
- SSL tiene un coste computacional considerable (¿hardware?)
- Este equipo termina la sesión SSL con el usuario e inicia una conexión sin SSL con el servidor
- El equipo puede disponer de hardware especializado para SSL
- También podríamos poner varios y balancearlos
- Es común que el balanceador integre esta funcionalidad



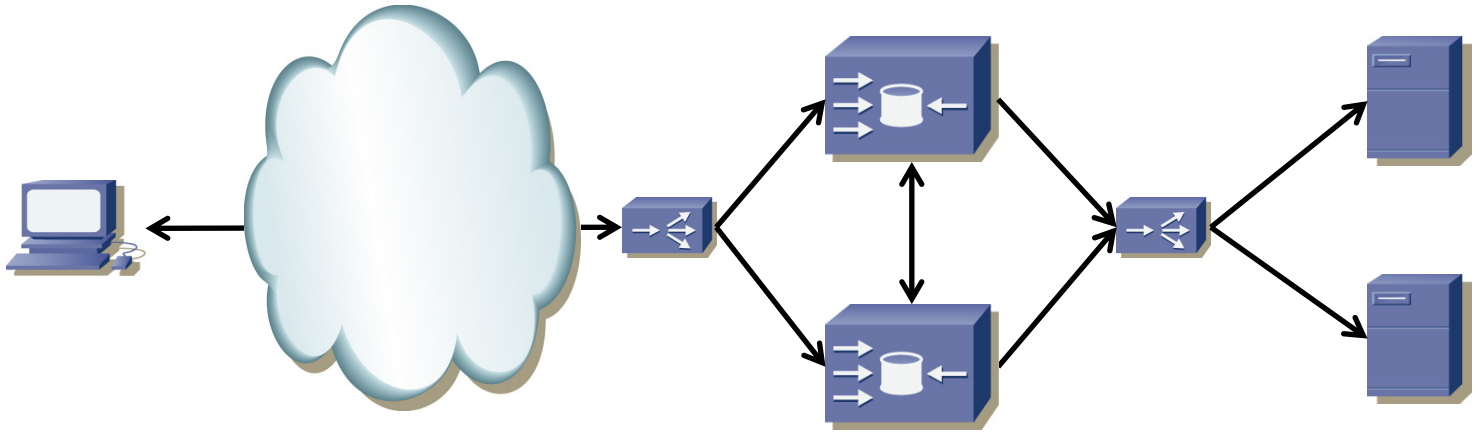
Cache

- Puede ser cercana a los servidores, a los clientes o a ambos
- Cercanas al servidor
  - Se habla de "*reverse proxy cache*" (RPC)
  - Reduce carga sobre los servidores
- Cercanas al cliente
  - Se habla de "*transparent caching*"
  - Reducen carga sobre el enlace a Internet
  - Reducen tiempos de respuesta por cercanía (menor RTT)



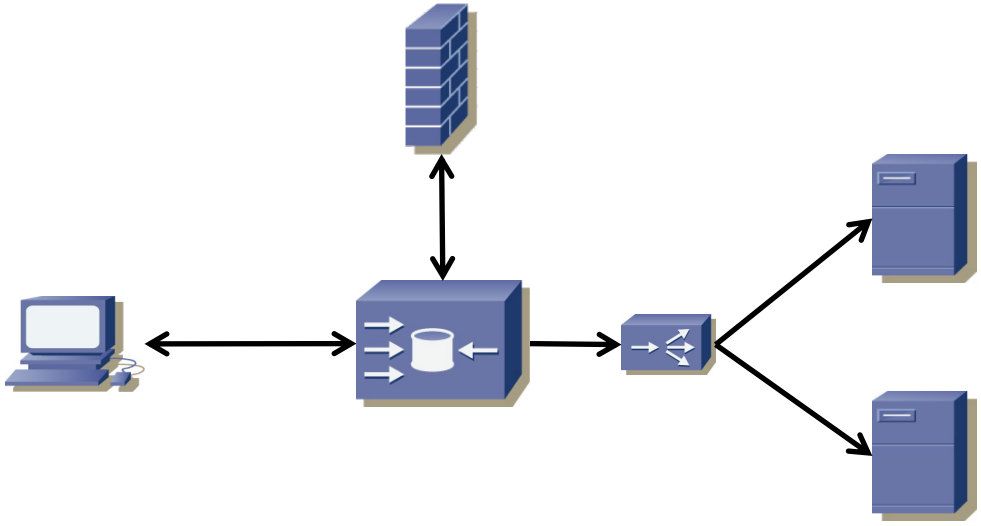
Cache

- La cache podría implementarse con varias caches balanceadas
  - Aumenta la capacidad (CPU) de la cache
  - Busca maximizar el *cache hit ratio* y así reducir peticiones a servidores
  - Para ello el balanceador debería reenviar la petición a la cache con mayor probabilidad de contenerlo (en función del FQDN)
  - O las caches deben sincronizarse (*clustering*), pues si no acabarán haciendo peticiones repetidas



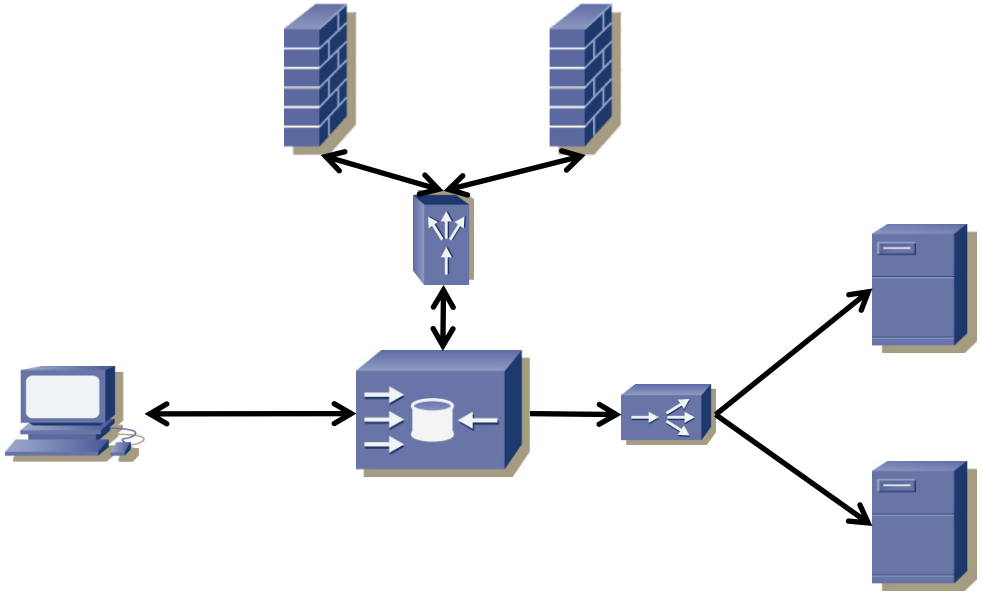
Cache

- Puede redirigir parte de la petición a un antivirus o filtro de contenido
- Se encargaría de verificar que se puede hacer esa petición o que el documento obtenido no es peligroso
- Protocolos específicos para pasar la petición o respuesta: ICAP = *Internet Content Adaptation Protocol* (RFC 3507)
- O a varios con balanceo de carga (…)



Cache

- Puede redirigir parte de la petición a un antivirus o filtro de contenido
- Se encargaría de verificar que se puede hacer esa petición o que el documento obtenido no es peligroso
- Protocolos específicos para pasar la petición o respuesta: ICAP = *Internet Content Adaptation Protocol* (RFC 3507)
- O a varios con balanceo de carga
- El balanceador puede ser el mismo equipo



Servicios y redundancia

- Todos estos servicios se pueden dar desde equipos independientes
- Si no queremos un punto único de fallo debemos tenerlos replicados
- Según el tipo de servicio deberán coordinarse entre ellos para mantener el estado ante un fallo
- Por ejemplo un NAT para conocer las sesiones de mapeo que estaban establecidas
- También pueden ser módulos en un conmutador