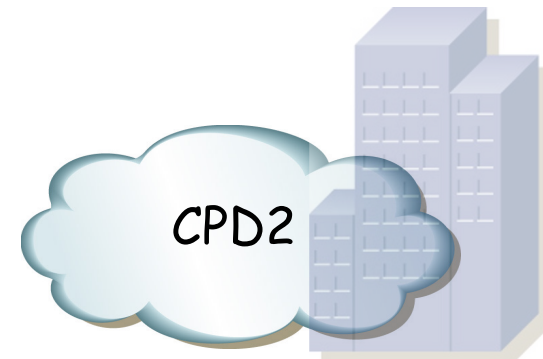
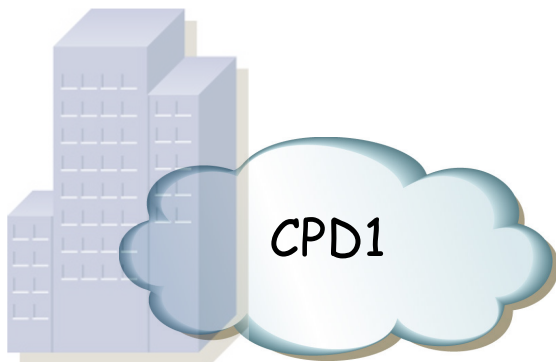


Interconexión de DCs: Introducción

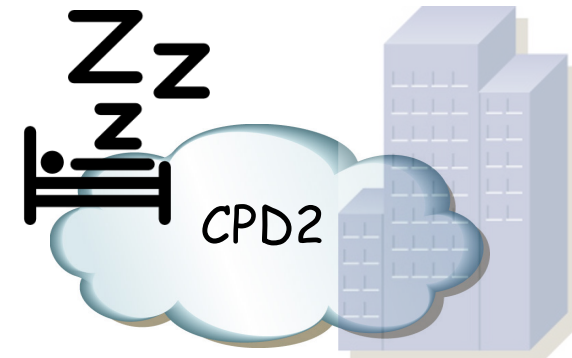
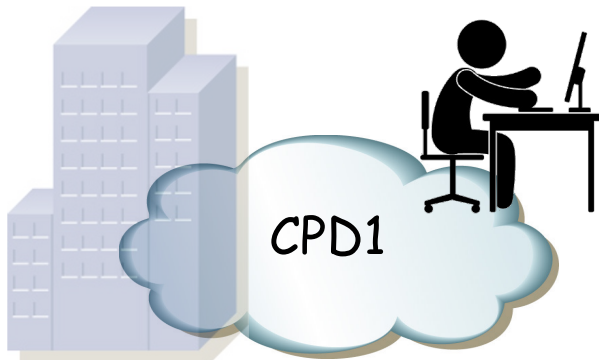
Múltiples DCs

- La palabra clave es “disponibilidad” (*availability*)
- Buscamos protección ante desastres:
 - Tsunamis, huracanes, inundaciones, terremotos, incendios
 - Fallos de larga duración de la red eléctrica (*black-outs*)
 - Violaciones de seguridad
- No es solo una cuestión de disponibilidad física sino que la lógica para coordinarlos debe funcionar correctamente también



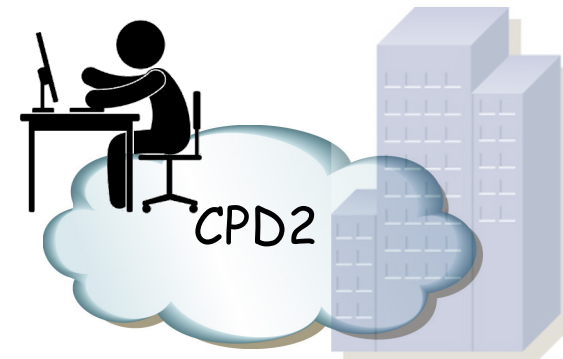
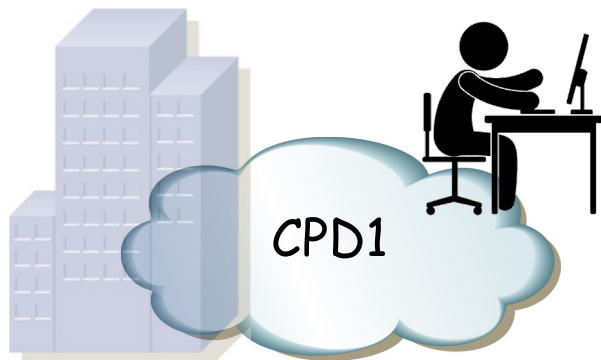
Múltiples DCs

- Pueden trabajar por parejas en modo **activo-standby**
 - Uno de ellos cursa toda la carga de trabajo
 - El segundo monitoriza el estado del activo
 - Operaciones que modifiquen datos almacenados se **sincronizan** con el almacenamiento en el de respaldo
- (...)



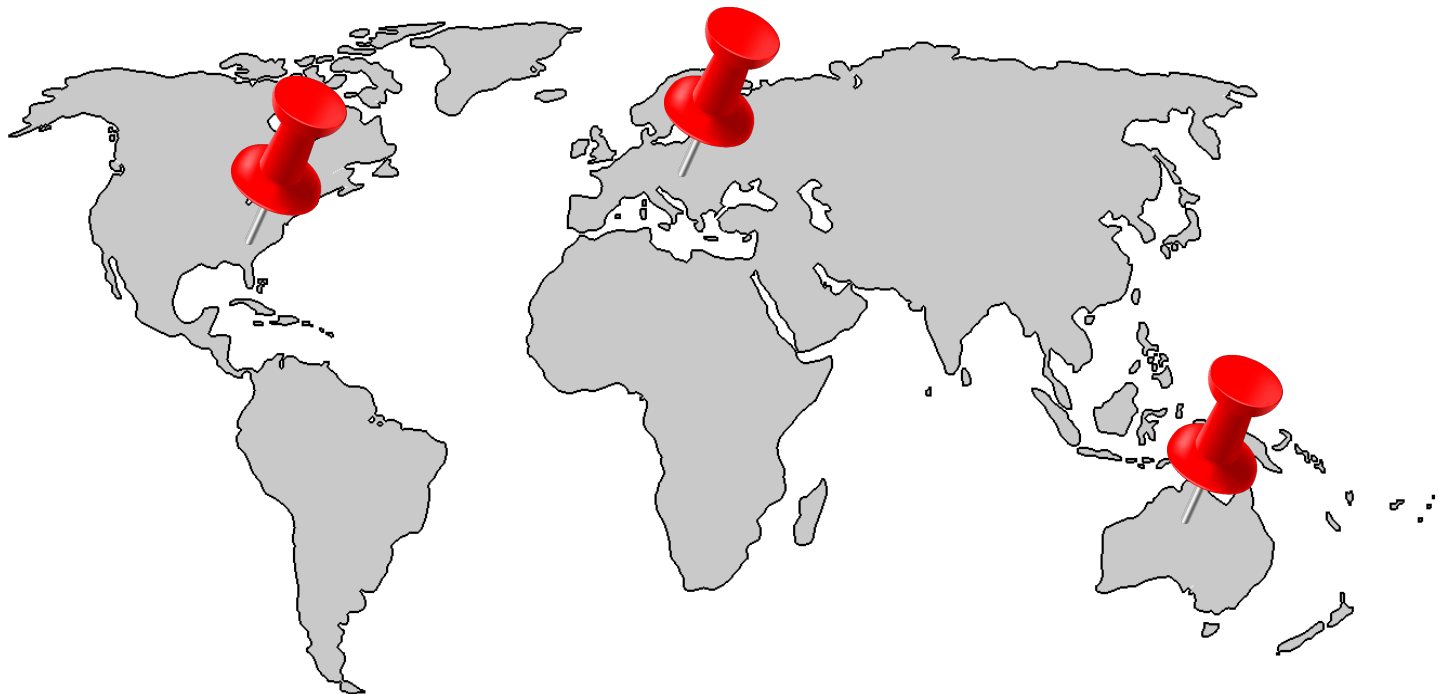
Múltiples DCs

- Pueden trabajar por parejas en modo **activo-standby**
 - Uno de ellos cursa toda la carga de trabajo
 - El segundo monitoriza el estado del activo
 - Operaciones que modifiquen datos almacenados se **sincronizan** con el almacenamiento en el de respaldo
- Pueden trabajar en modo **activo-activo**
 - Necesitamos técnicas de reparto de carga entre los DCs
 - Así como (de nuevo) técnicas para **sincronizar** los datos entre ellos



Ubicación de DCs

- **Alejados** para que un problema “geográfico” no afecte a ambos
- Sin embargo, podemos toparnos con **limitaciones de retardo máximo** para las aplicaciones distribuidas
- Por ejemplo, la **replicación síncrona** se basa en devolver confirmación de haber almacenado el dato cuando se ha escrito en dos cabinas
- Si están en DCs alejados esto afectará al retardo de transacción
- Eso limita la distancia para reducir el tiempo de respuesta
- También protocolos como FC deben ajustarse para altos retardos (mayor RTT requiere mayor número de créditos para sacar provecho al BW)



DNS based Site selection

Balanceo mediante DNS

- *Content routing, request routing, Global Server Load Balancing (GSLB)*
- Usuario emplea un Proxy DNS (acepta *query* recursiva)
- Respuesta en función de geolocalización (al más cercano)
- Respuesta incluye al otro CPD como alternativa
- Distribuir en activo-activo entre los CPDs debe emplear algún método de *stickiness*



DNS based Site selection

Tromboning

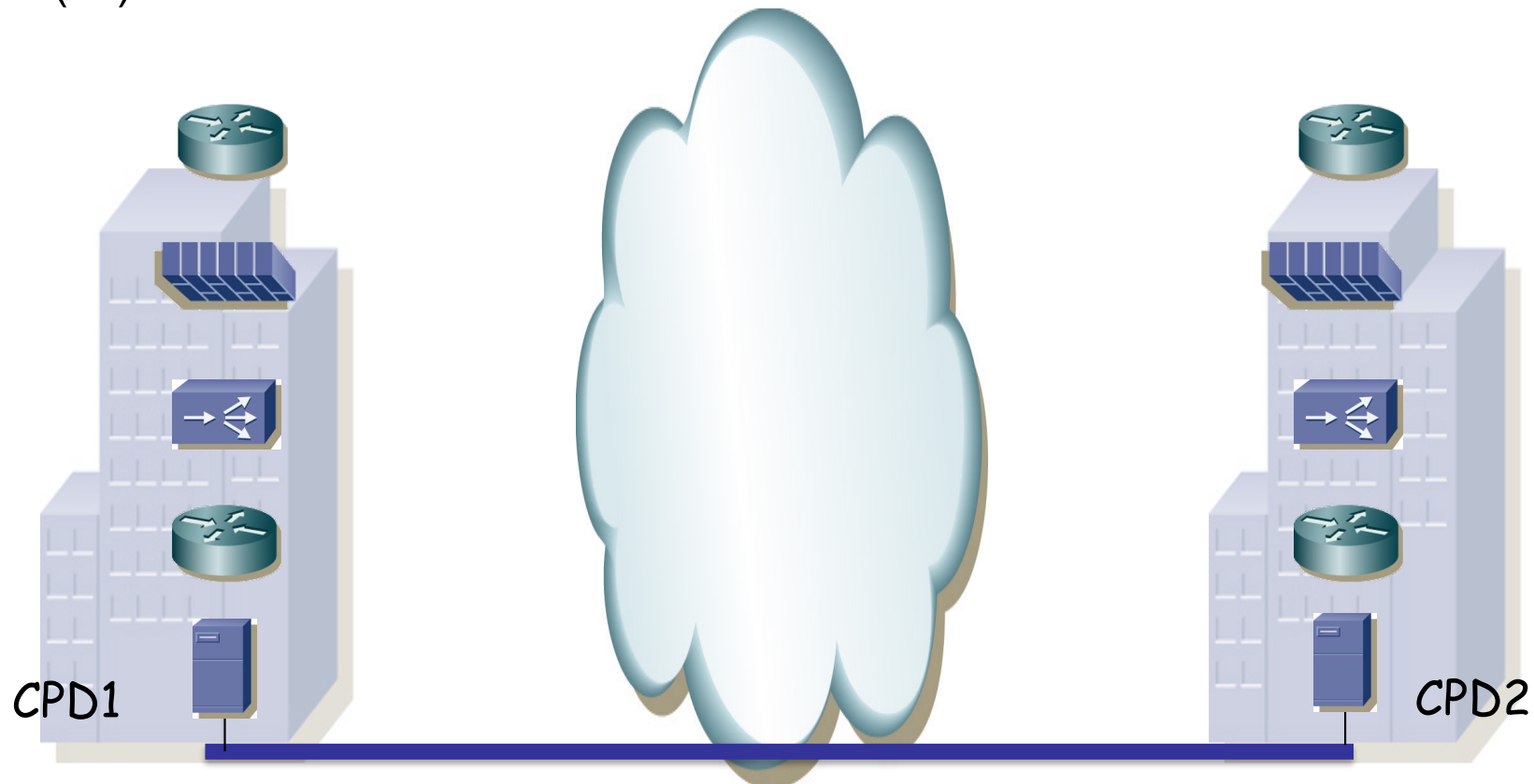
¿ Interconexión L2 o L3 ?

- Habitualmente la interconexión se recomienda en capa 3
- Eso limita los problemas de capa 2 a cada DC
- Sin embargo muchas aplicaciones con funcionalidades de clustering requieren adyacencia en capa 2
 - Heartbeats o información de estado que envían multicast/broadcast
 - Nodos que comparten dirección IP y dirección MAC
- La movilidad de servidores (físicos o virtuales) requiere mantener la pertenencia a la misma VLAN
- O el crecimiento nos puede llevar a otro edificio
- Es decir, podemos necesitar extender las VLANs entre DCs
- Todo esto aplica tanto a interconexión de CPDs como de sedes remotas



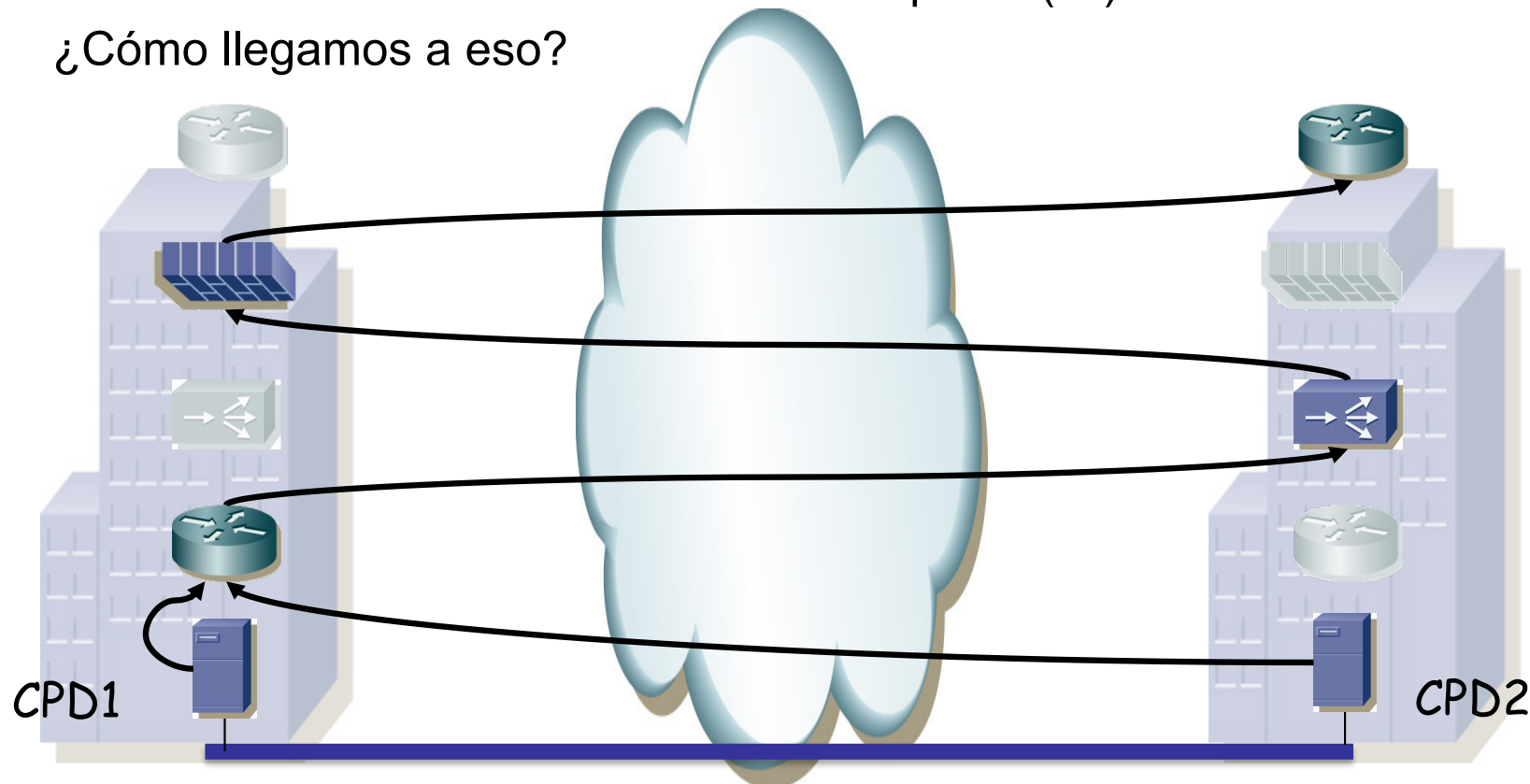
Problemas con extensión L2

- Entre los DCs hay que controlar el Broadcast, Unknown unicast y Multicast (BUM)
- ¿STP?
 - Problemas de escalabilidad
 - Fallo en la raíz afecta a los dos DCs
 - Si hay más de una interconexión seguramente desactive una
- (...)



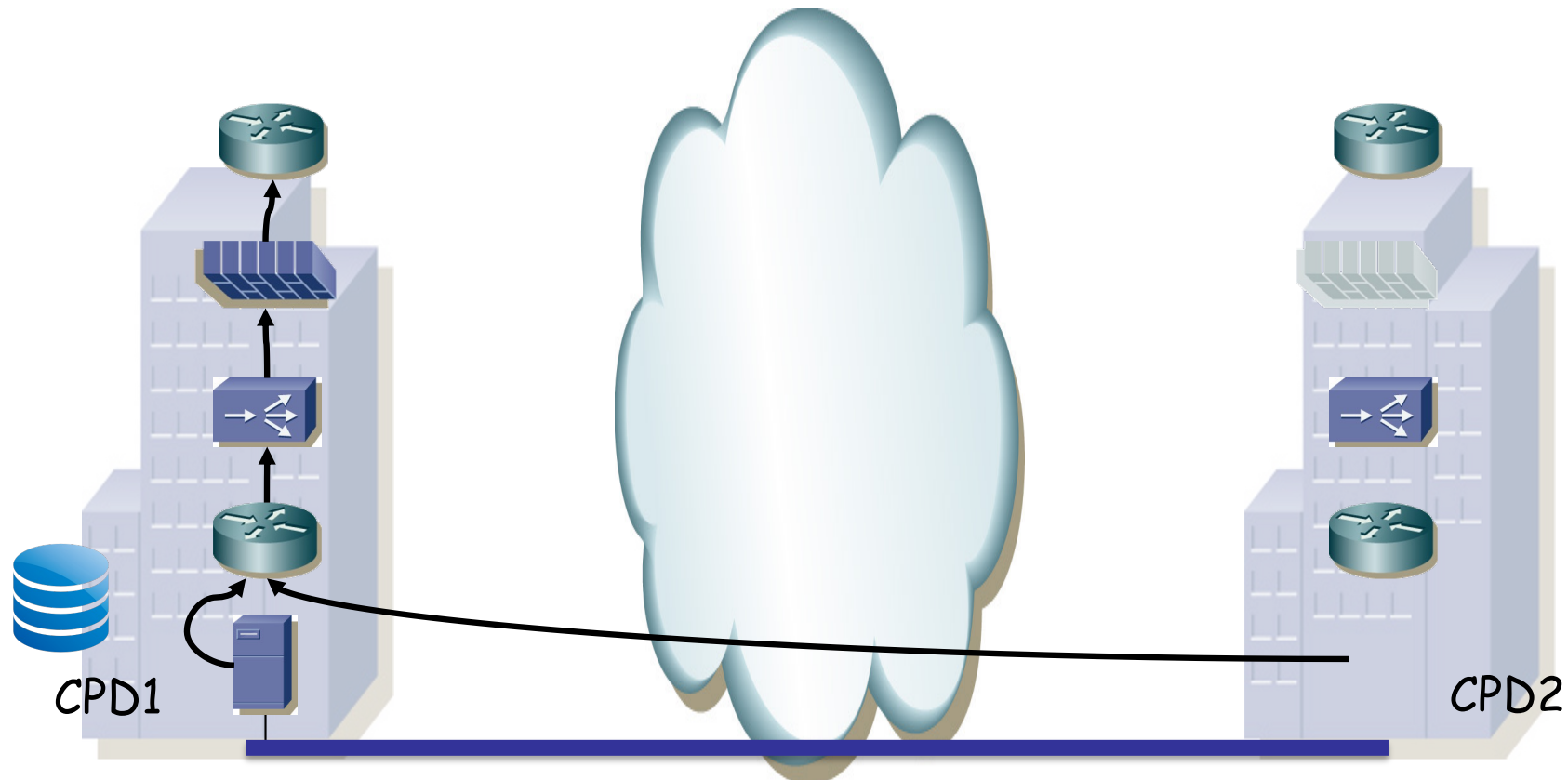
Problemas con extensión L2

- Entre los DCs hay que controlar el Broadcast, Unknown unicast y Multicast (BUM)
- ¿STP?
 - Problemas de escalabilidad
 - Fallo en la raíz afecta a los dos DCs
 - Si hay más de una interconexión seguramente desactive una
- Podemos tener un encaminamiento no óptimo (...)
- ¿Cómo llegamos a eso?



Tromboning

- ¿Cómo llegamos a eso?
- Por ejemplo porque hemos movido una máquina virtual (...)
- Puede ser el servidor accediendo a almacenamiento local a su DC, ahora va al otro DC



Tromboning

Opciones básicas de interconexión

Interconexión por fibra

- Se puede emplear *fibra oscura*
- Puede transportar múltiples wavelengths (CWDM, DWDM)
- (...)



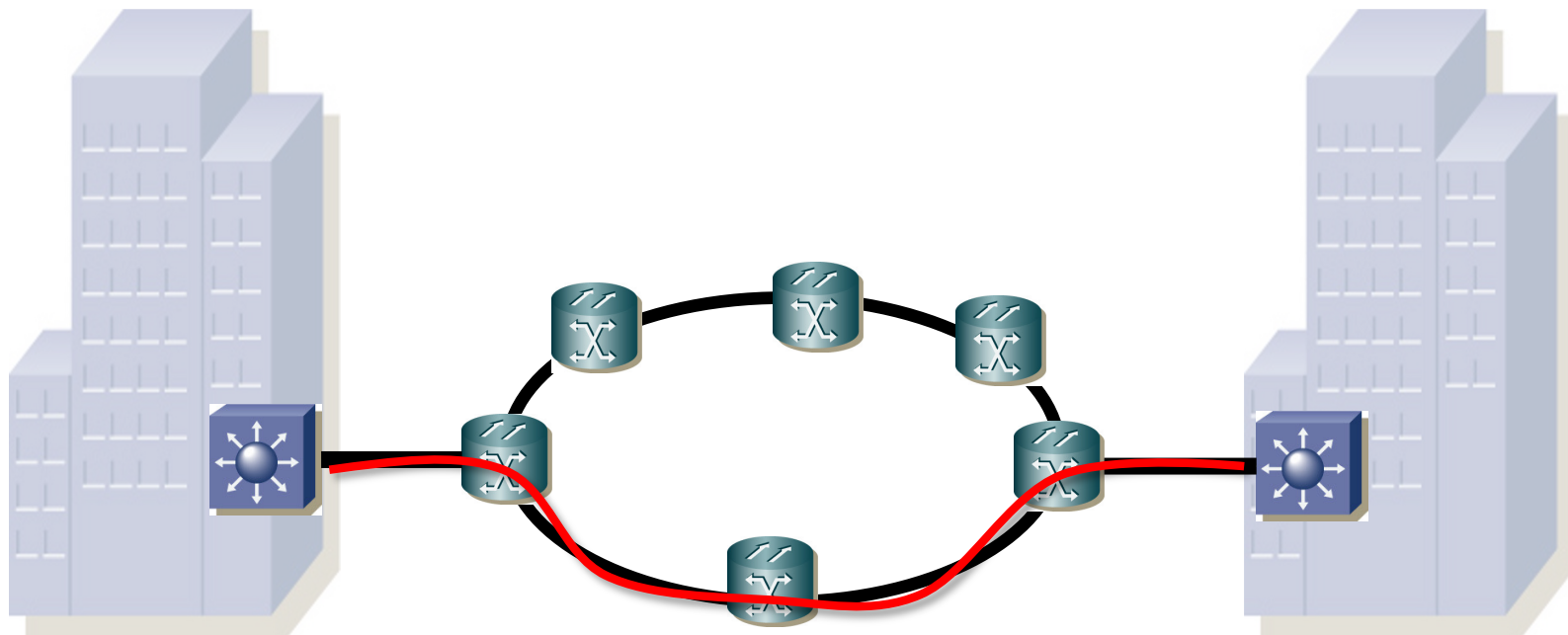
Interconexión del *storage*

- Se puede emplear *fibra oscura*
- Puede transportar múltiples wavelengths (CWDM, DWDM)
- Solución habitual para el almacenamiento (“SAN extension”)
- (...)



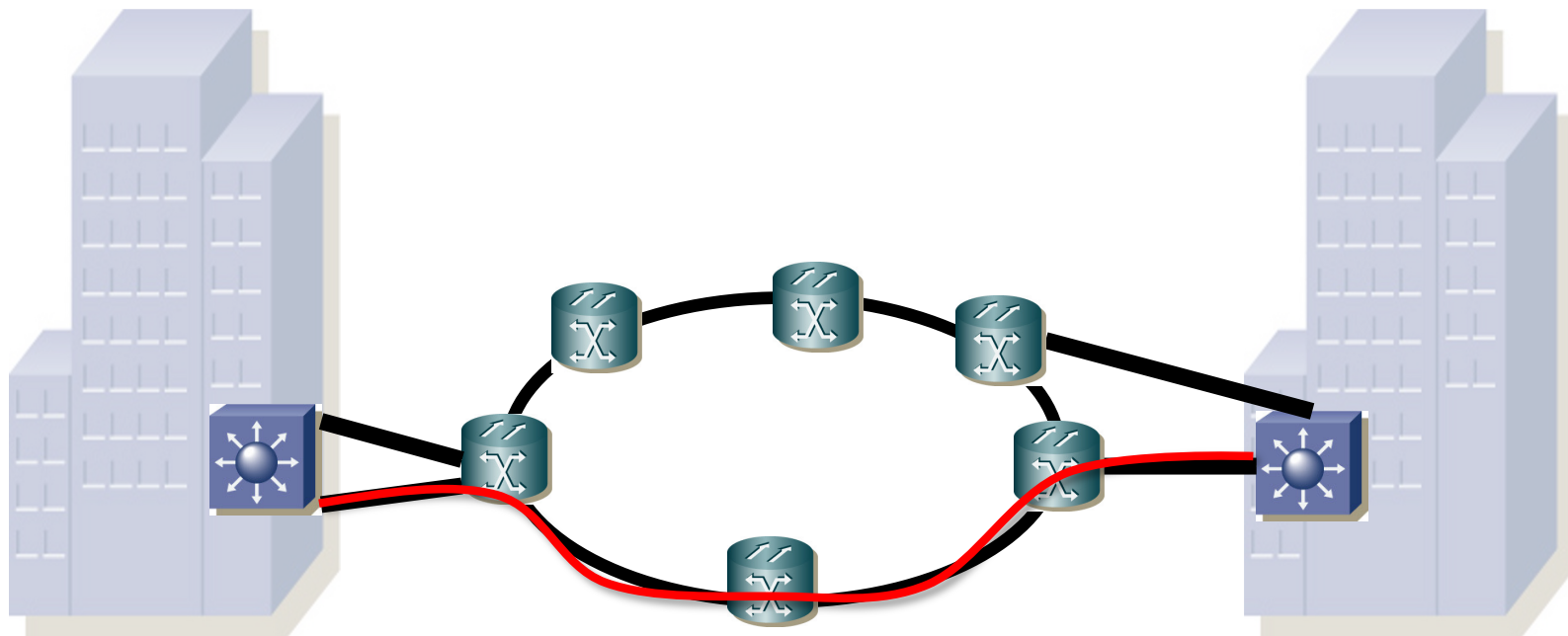
Interconexión por fibra

- Se puede emplear *fibra oscura*
- Puede transportar múltiples wavelengths (CWDM, DWDM)
- O se podría transportar una o varias wavelengths por una red de conmutación óptica
- Esta red puede dar protección
- La distancia sigue limitada pues da continuidad óptica (no hay OEO)
- (...)



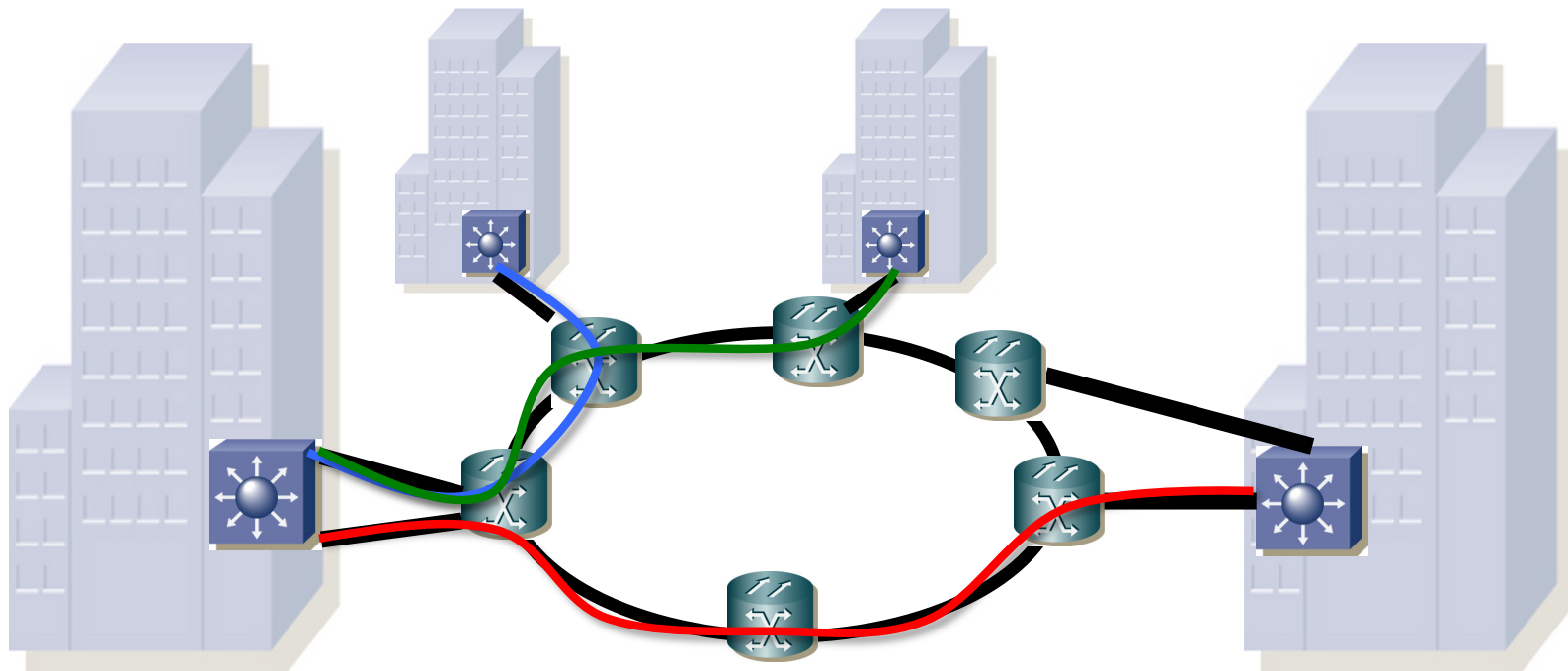
Interconexión por fibra

- Se puede emplear *fibra oscura*
- Puede transportar múltiples wavelengths (CWDM, DWDM)
- O se podría transportar una o varias wavelengths por una red de conmutación óptica
- Esta red puede dar protección
- La distancia sigue limitada pues da continuidad óptica (no hay OEO)
- Y es probable que queramos redundancia en el acceso a ella



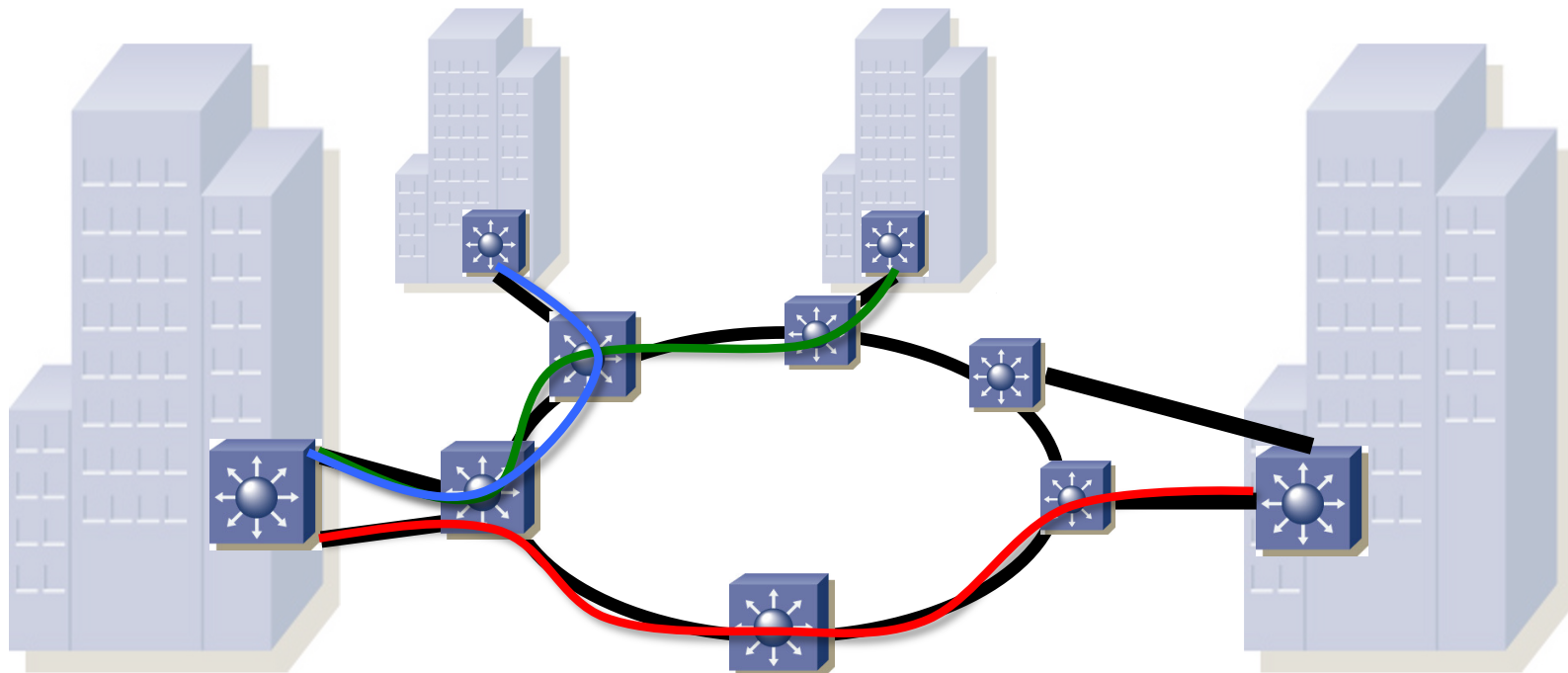
Múltiples *Sites*

- Más circuitos
- (...)



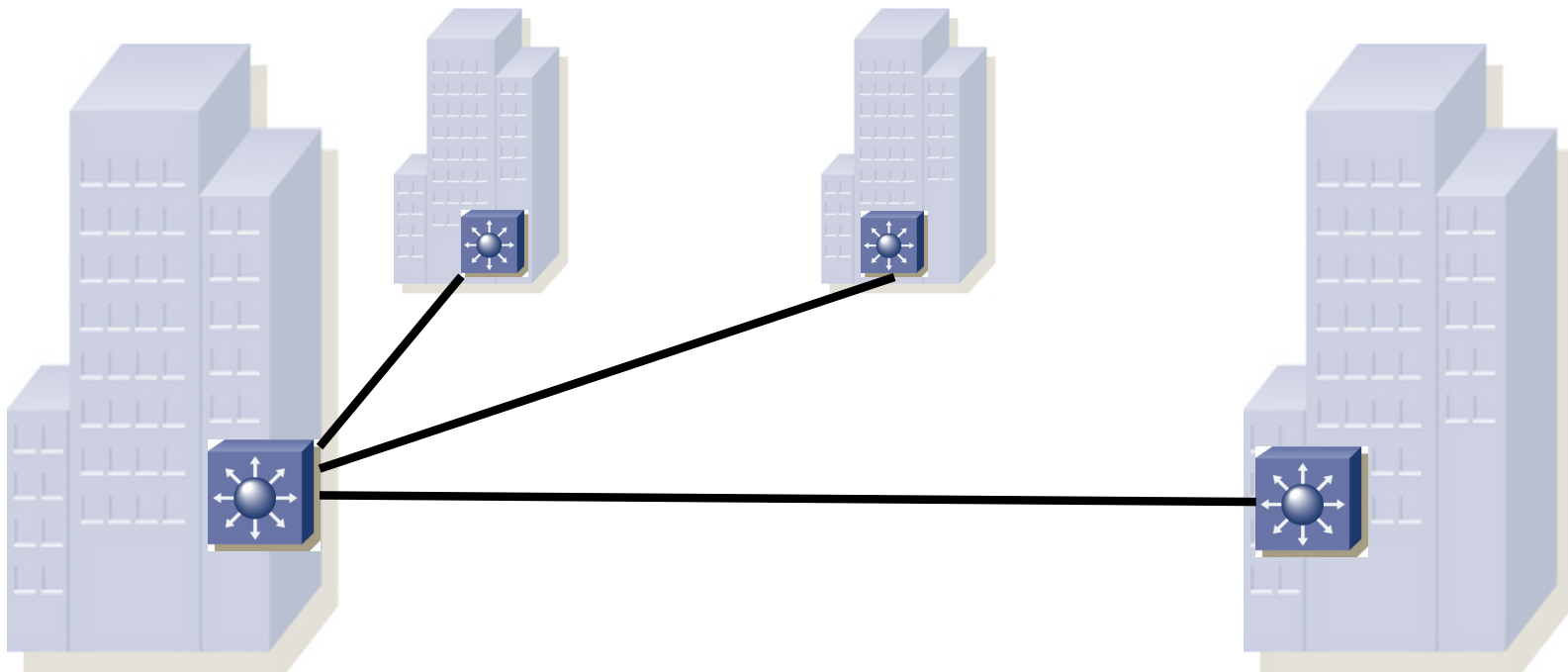
Múltiples *Sites*

- Más circuitos
- En vez de circuitos ópticos podrían ser SDH, ATM, MPLS, etc
- Independientemente de cómo se resuelva el transporte WAN...
- ¿Cómo queda la interconexión “física”?
- (...)



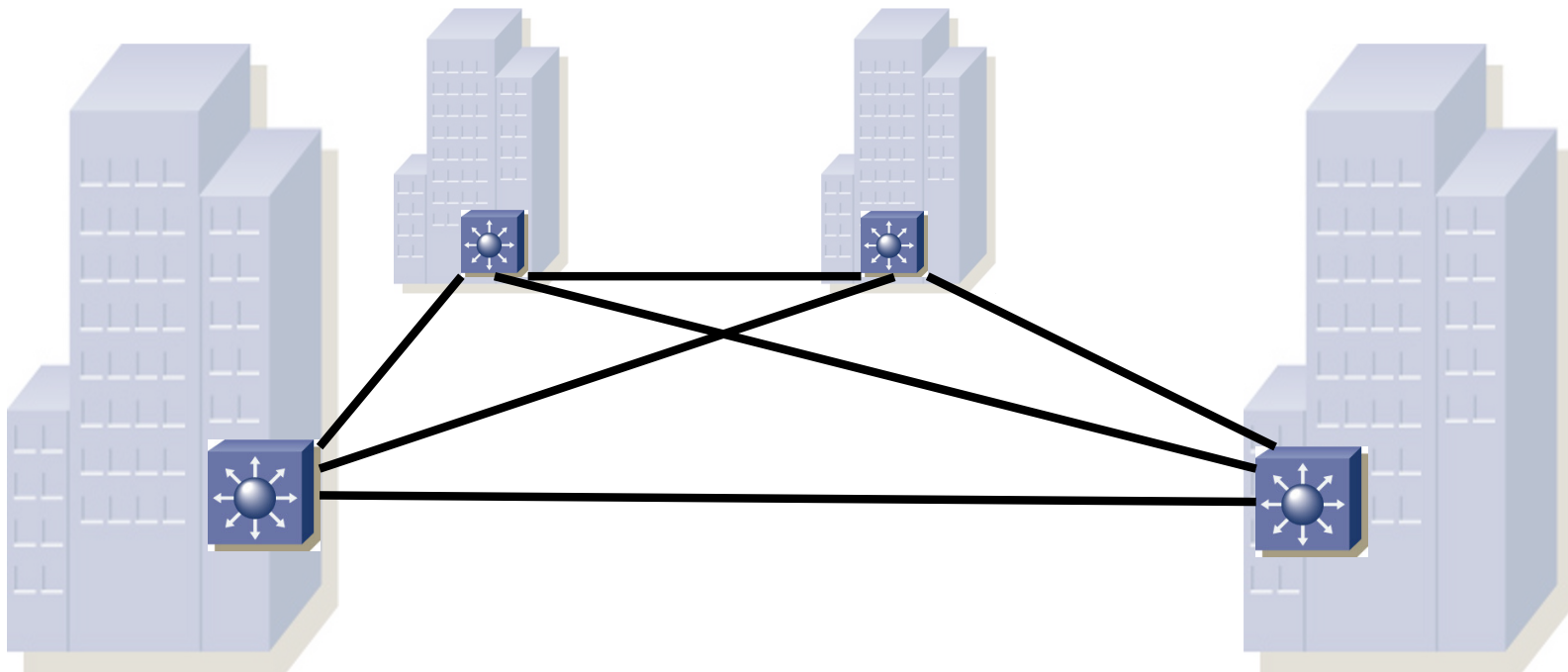
Múltiples *Sites*

- Ignorando el transporte WAN tenemos circuitos p2p entre las sedes
- Pueden formar diversas topologías (*hub&spoke, mesh, etc*)
- (...)



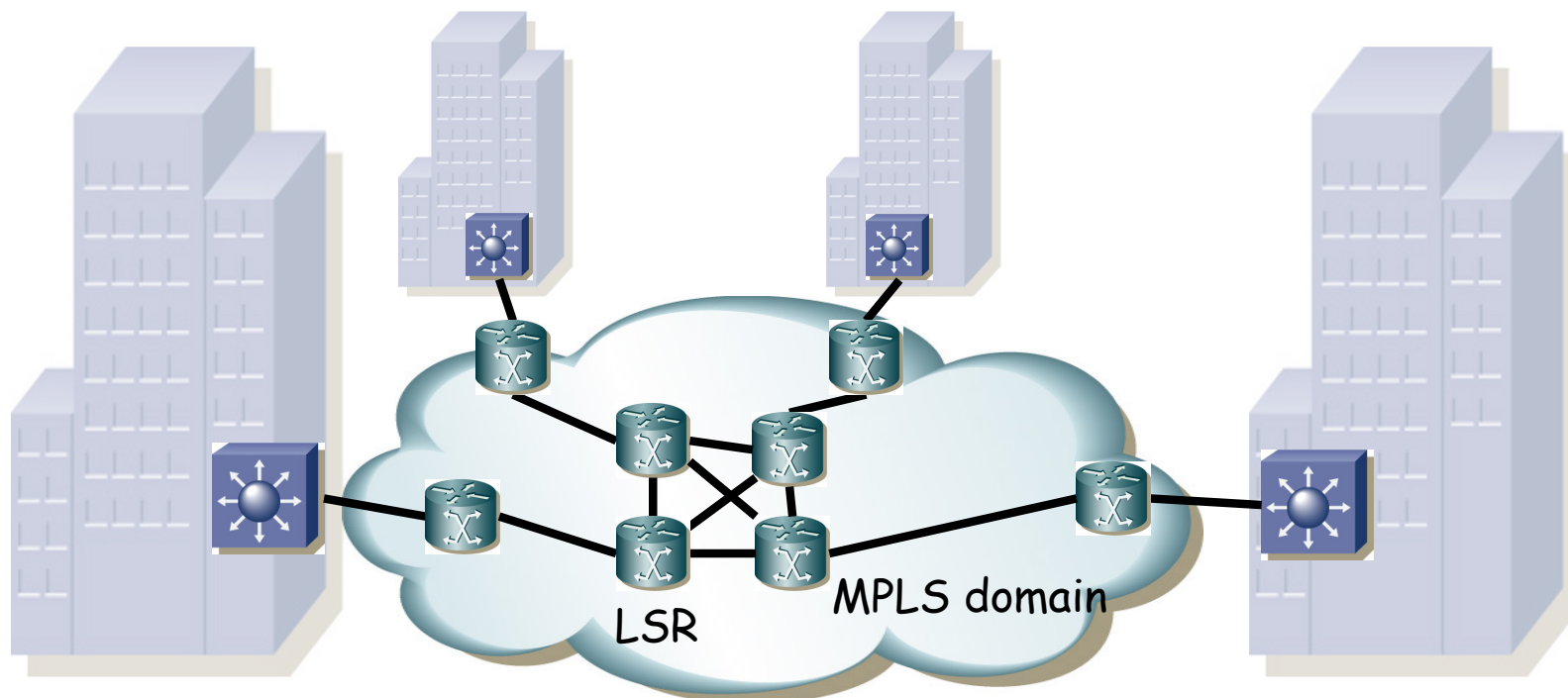
Múltiples *Sites*

- Ignorando el transporte WAN tenemos circuitos p2p entre las sedes
- Pueden formar diversas topologías (*hub&spoke, mesh, etc*)
- Cualquiera de los transportes (f.o., SDH, ATM, MPLS) permite transportar Ethernet o IP
- Si crea bucles en Ethernet habrá que resolverlos (STP, EPB, TRILL)
- Serían L2 VPNs o L1 VPNs
- Hoy en día es habitual la solución de transporte WAN MPLS



Interconexión MPLS

- En lugar de wavelengths o PVCs ATM tenemos LSPs
- Recordemos que podemos encapsular Ethernet sobre MPLS (EoMPLS)
 - RFC 4448 “Encapsulation Methods for Transport of Ethernet over MPLS Networks”
- De hecho se suele decir que tenemos “AToM” o “Any Transport over MPLS”
- Los equipos de usuario van a poder ser capa 2 o capa 3



Opciones básicas de interconexión

Interconexión de DCs: Introducción