

Campus Network: Cableado Estructurado Mejores Prácticas

This document is a result of work by the Network Startup Resource Center (NSRC at <http://www.nsrc.org>). This document may be freely copied, modified, and otherwise re-used on the condition that any re-use acknowledge the NSRC as the original source.

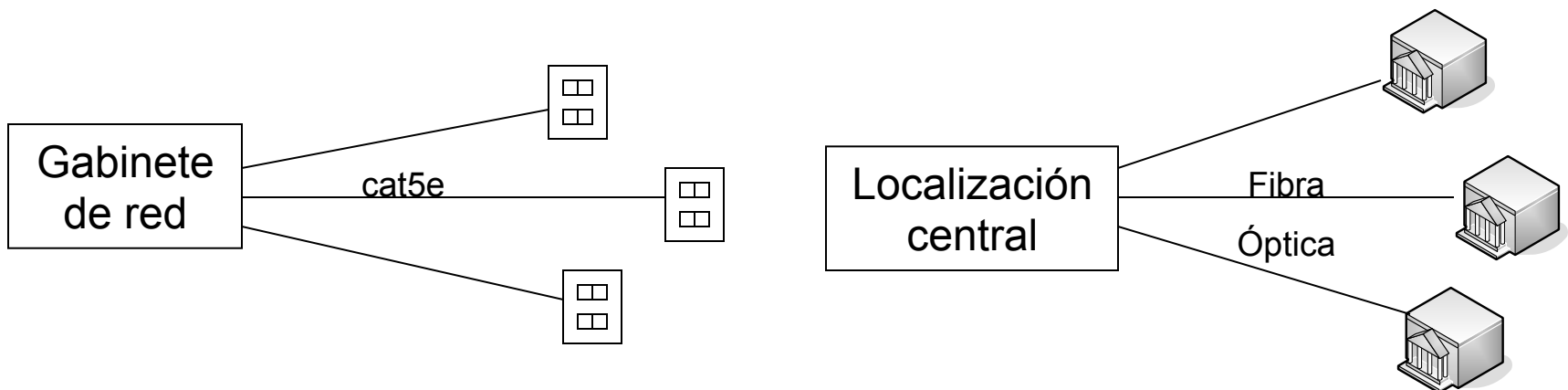


UNIVERSITY OF OREGON



Sistemas de Cableado Estructurado

- Solo dos tipos de cableado:
 - Par trenzado de cobre sin blindaje— Ofrece servicio a equipos individuales y entre los cuartos de red.
 - Cable de fibra óptica – Proporciona servicio a los edificios y cuartos de red.
- Todo se ejecuta en una configuración de estrella



Cable par trenzado no blindado

UTP

- Se ejecuta en una configuración de estrella desde el gabinete de red hasta las salidas de telecomunicaciones “outlets” en oficinas o laboratorios.
- Conectar al menos 2 cables a las salidas “outlets” – Yo recomiendo 4 si el presupuesto lo permite.
- Conectar de 4 a 6 cables entre el “gabinete de red” si la distancia es menor de 90 metros.
- Pregunta: Que tipo de cable UPT utilizar? Cat5, cat5e, Cat6, ???

Que tipo de UTP

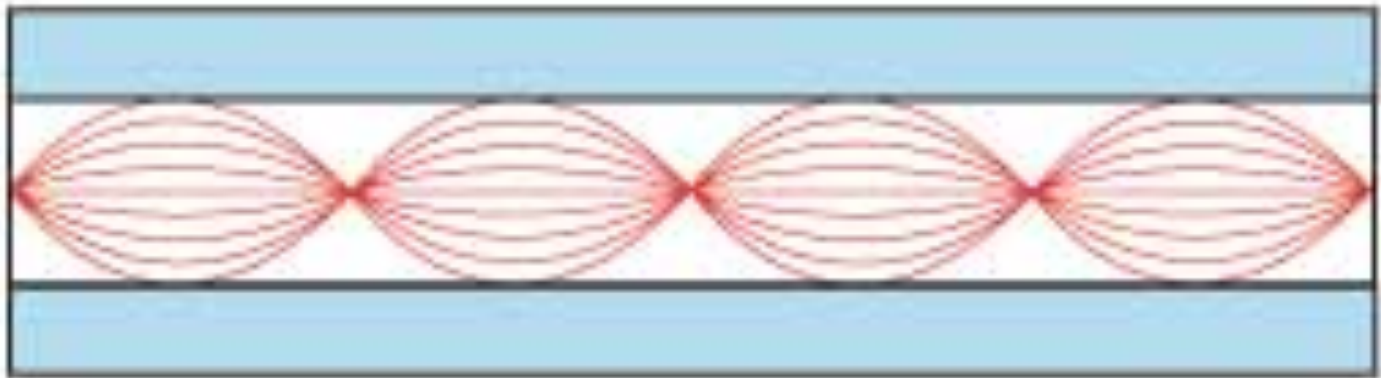
- Que velocidad soporta cada tipo de UTP?

Tipo de Cable	Velocidad Max	Distancia Max	Factor de costo
Categoría 5	100Mbps	100m	1x
Categoría 5e	1000Mbps	100m	1x
Categoría 6	1000Mbps	100m	1.5x
Categoría 6	10,000Mbps	57m	1.5x
Categoría 6a	10,000Mbps	100m	3x

- Recomendado utilizar el cableado de Categoría 5e.

Cableado de Fibra Óptica

- Dos tipos básicos de fibra
 - Multimodal



- Mono-modo



Fibra Multimodal

- Dos tipos básicos:
 - Núcleo de 62.5 micras. Legado, estilo antiguo
 - Núcleo de 50 micras. Mas nuevo!!
- Una serie de normas a tener en cuenta:
 - G.651 – 50 micrones
 - OSI/IEC 11801 OM1 – 62.5 micras
 - OSI/IEC 11801 OM2 – 50 micras
 - OSI/IEC 11801 OM3 – 50 micras laser optimizado
 - OSI/IEC 11801 OM4 – 50 micras alto bw



Fibra Monomodo

- Todas tienen núcleos entre 8 y 10 micrones
- Tipos de normas:
 - OS1 and **OS2** (tipos OSI/IEC 11801)
 - ITU **G.652** (A, B, C, **D**)
 - ITU G.653 – 1310/1550 con EDFA amps
 - ITU G.654 – solo 1550
 - ITU G.655 – 1550/1625 para largas distancias y DWDM
 - ITU G.656 – 1460/1625 para largas distancias y DWDM
- Tu quieres mono-modo G.652.D o OS2

Tipos de interfaces ópticas

Norma	Velocidad	Tipo de fibra
100baseFX	100Mbps	MM
1000baseSX	1Gbs	MM
1000baseLX/LH	1Gbs	MM o SM
10GbaseSR	10Gbs	MM
10GbaseLRM	10Gbs	MM
10GbaseLR	10Gbs	SM
10GbaseER	10Gbs	SM

MM: multimodal SM: mono-modo



Interfaces ópticas: Costo y distancia

Norma	Cost*	OM1	OM2	OM3	OM4	G.652.D
100baseFX	\$125	2km	2km	2km	2km	No
1000baseSX	\$100	275m	550m	1km	1.1km	No
1000baseLX/LH	\$169	500m	500m	?	?	10km
10GbaseSR	\$475	33m	82m	300m	550m	No
10GbaseLRM	\$785	220m	220m	220m	?	No
10GbaseLR	\$495	No	No	No	No	10km
10GbaseER	\$6050	No	No	No	No	40km

*El precio de los productos originales de Cisco en networkhardwareoutlet.com.
En los EE.UU., estos productos se pueden comprar más barato de lo que se muestra.

Comparación de precios de Fibra

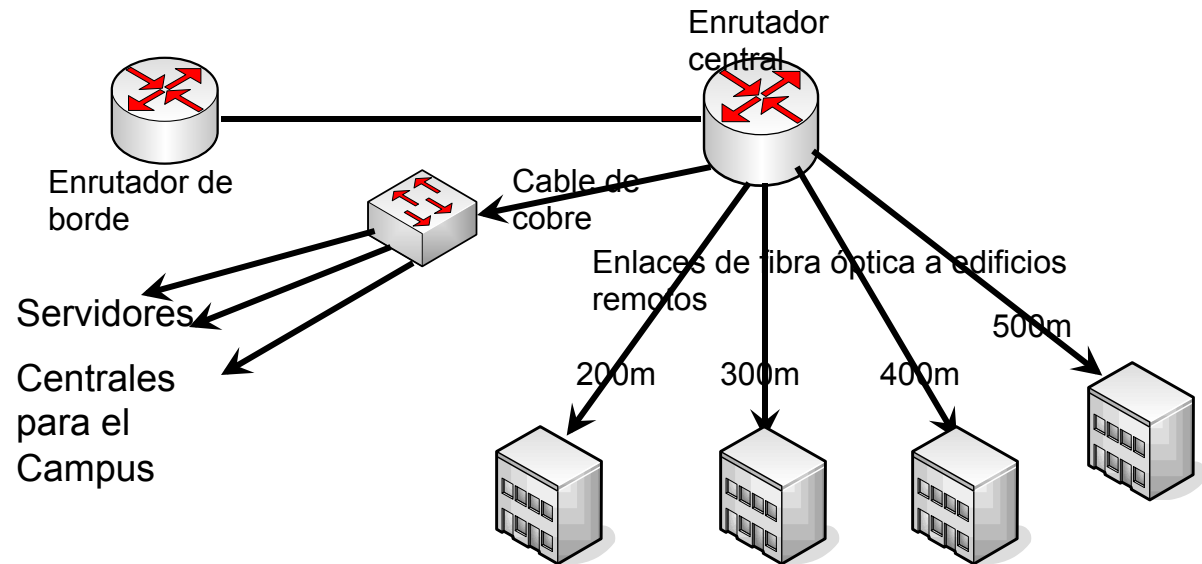
- Cableado de fibra mono-modo es más **barato**
- Interfaces ópticas multimodal son mas baratas
- Que tiene sentido para tu Universidad?

Tipo de fibra	Costo por km*
OM1 (62.5 legacía)	\$4,270
OM2 (50 legacía)	\$2,854
OM3 (50 laser optimizado)	\$7,248
OM4 (nuevo estandar)	\$7,990
G.652.D (mono-modo)	\$938

*Precio basado en cable de exteriores de 12 fibras, Corning 012TU4-T41xxD20, cotización obtenida en Abril de 2013.

Ejemplo Sencillo de precio de fibra

- Considere la siguiente red sencilla
 - Longitud total de fibra \rightarrow 1,400 m
 - 8 interfaces ópticas



Ejemplos de Precio – Enlaces 1Gig

- Utilice la interfaz óptica más barata posible, pero tenga en cuenta que la interfaz barata es limitada en la distancia en función del tipo de fibra

Tipo de fibra	Costo de la fibra	Interfaz Óptica	Costo total
OM1	\$5,978	2x1000baseSX@100 6x1000baseLX@169 = \$1,214	\$7,192
OM2	\$3,996	8x1000baseSX@100 = \$800	\$4,796
OM3	\$10,147	8x1000baseSX@100 = \$800	\$10,947
OM4	\$11,186	8x1000baseSX@100 = \$800	\$11,986
G.652.D	\$1,313	8x1000baseLX@169 = \$1,352	\$2,665



Ejemplos de Precio – Enlaces 10Gig

- Tenga en cuenta que algunos tipos de fibras no soportaran velocidades de 10Gig sobre la distancia requerida.

Tipo de Fibra	Costo de fibra	Interfaz Óptica	Costo total
OM1	\$5,978	No puede hacer 10G a mas de 220m	No
OM2	\$3,996	No puede hacer 10G a mas de 220m	No
OM3	\$10,147	No puede hacer 10G a mas de 300m	No
OM4	\$11,186	8x10GbaseSR@475 = \$3,800	\$14,986
G.652.D	\$1,313	8x10GbaseLR@495 = \$3,960	\$5,273



Ejercicio de Precio de Fibra

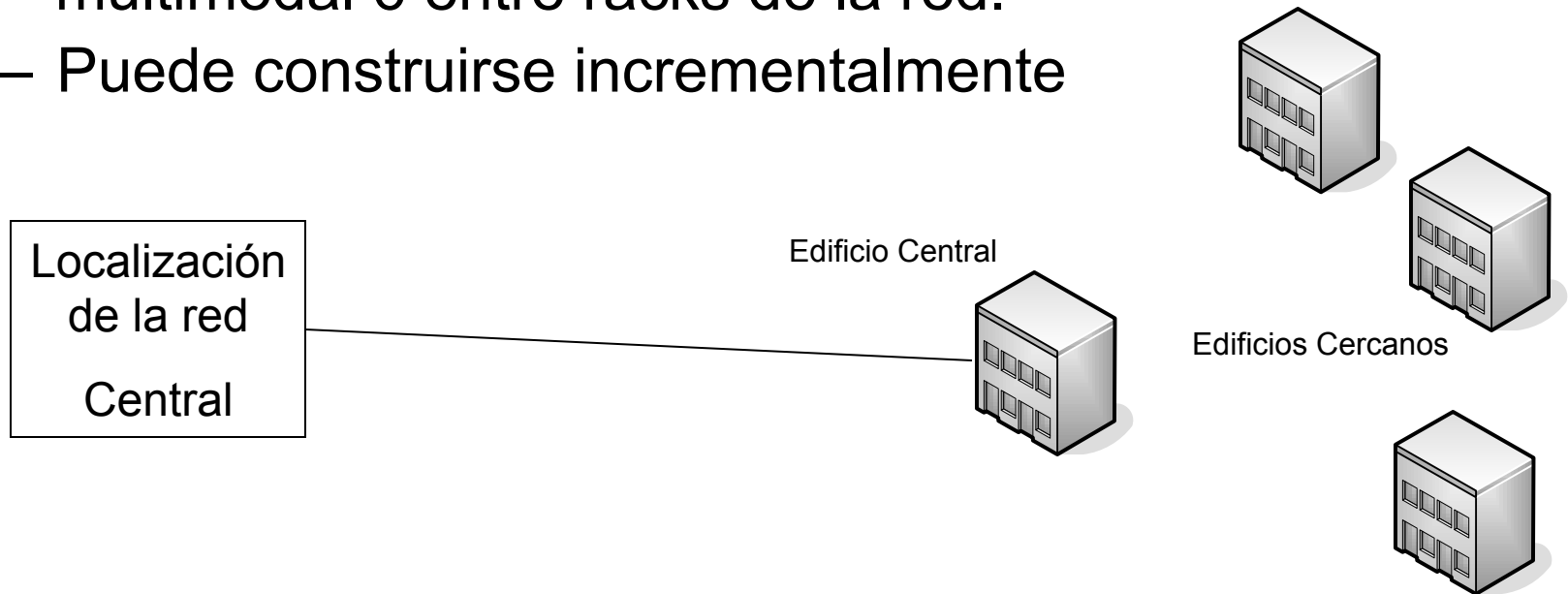
- Ver el wiki del taller
- Trabajaremos en grupos de 2 o 3 personas.
- Hacer el ejercicio con la fibra de tipo OM1, luego con la fibra OM2 y luego la fibra OM3.
- Haremos ambos; dorsal de red de 1G y dorsal de red de 10G.
- ¿Qué tipo de fibra sería lo mejor?

Recomendación de Fibra Óptica

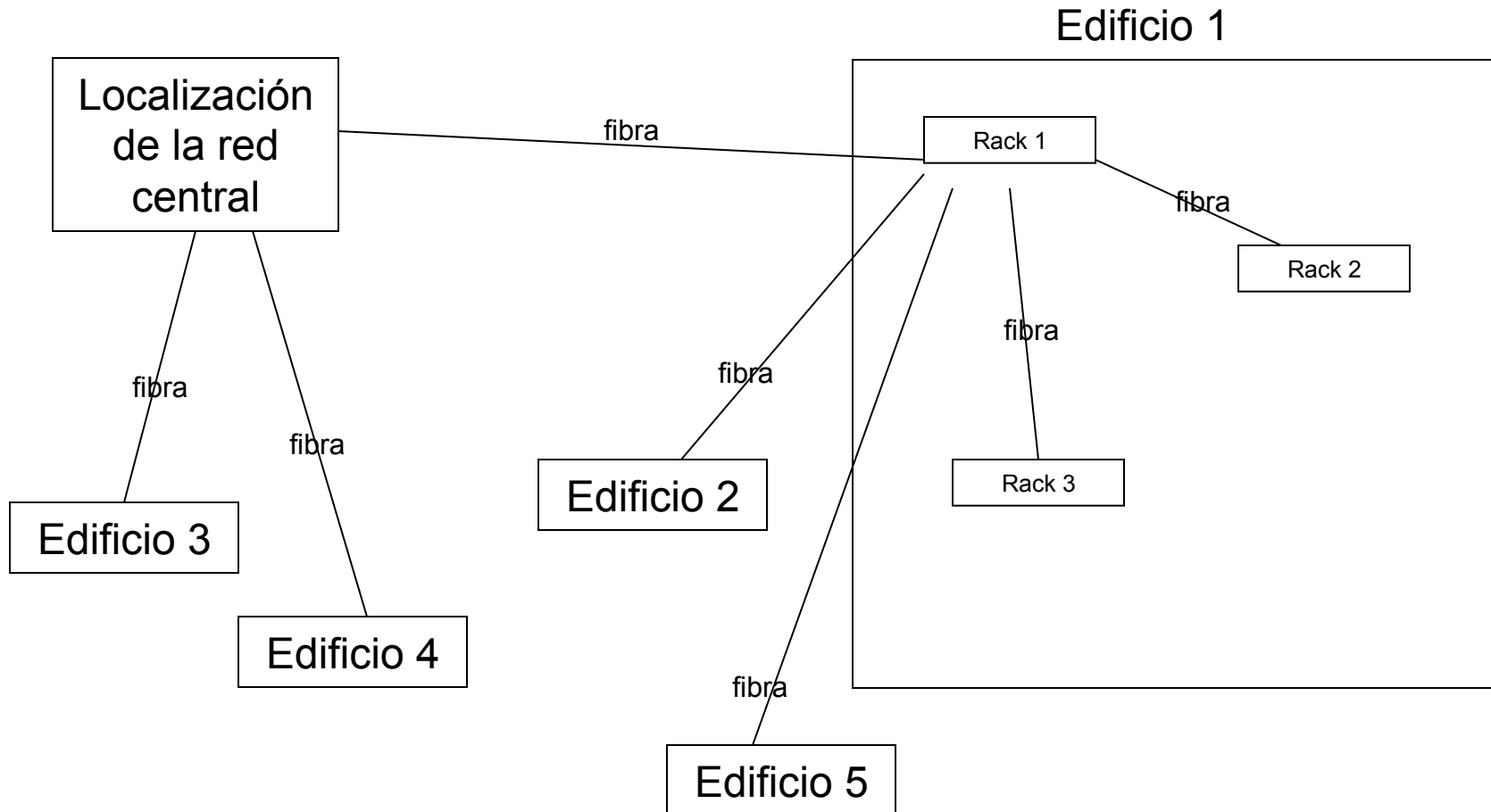
- Sólo instale Multimodal OM2 si las distancias son cortas.
- No utilice OM1, OM3 y OM4 en ningún lugar.
- Instale mono-modo en todas partes.
- Instalar en configuración de estrella desde la ubicación central de la red a edificios individuales.
- Instalar en configuración de estrella dentro de los edificios desde el closet principal de la red a otros closets del edificio.
- Para reducir los costos, se puede tender un cable de fibra grande desde el “núcleo” a algún lugar remoto y cables más pequeños de allí a los edificios cercanos.

Configuración en estrella

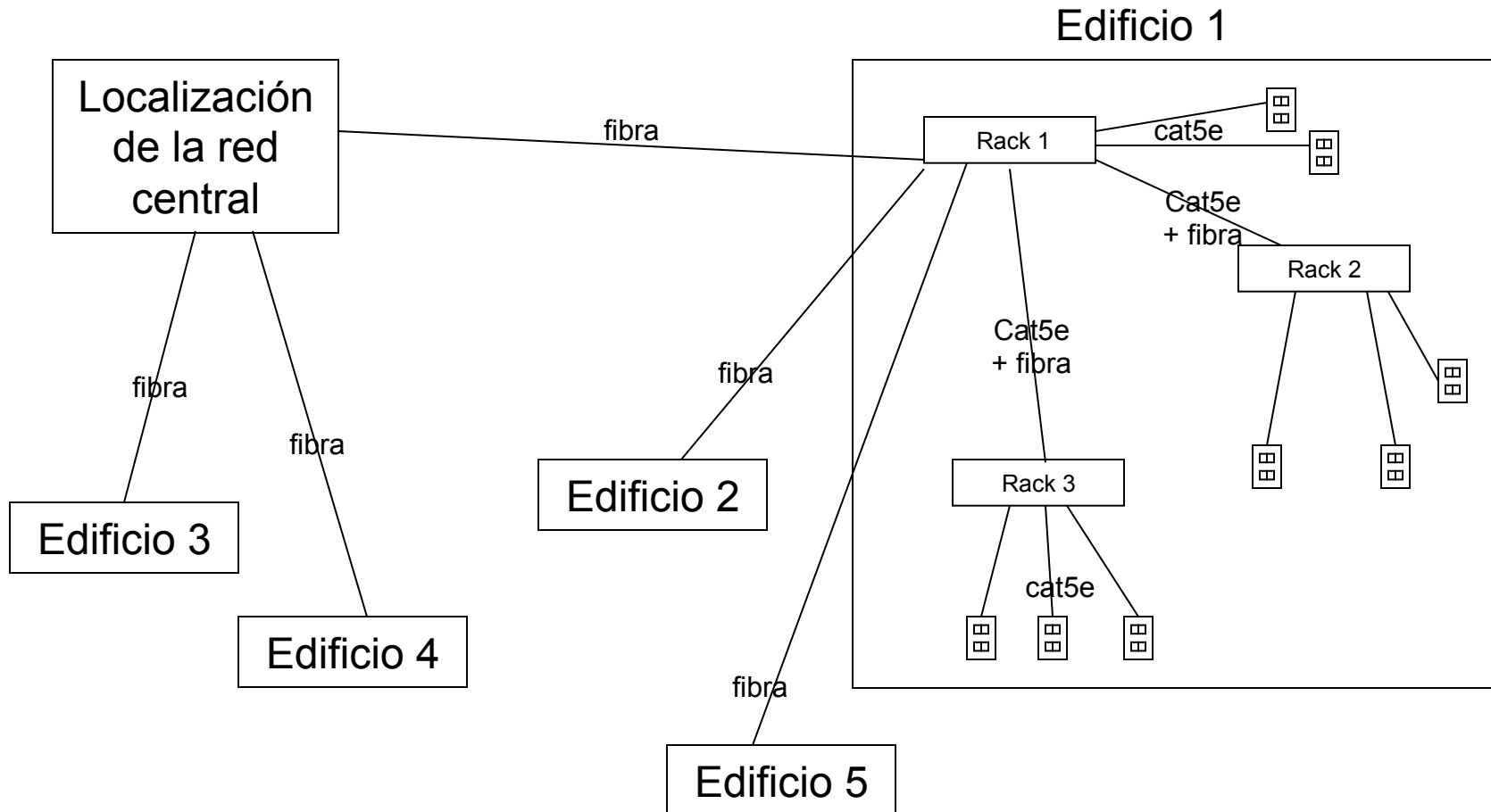
- Plan para el futuro – Instale suficiente fibra
 - Entre edificios: 6 mono-modo desde el núcleo a cada edificio (multimodal esta bien si las distancias son cortas)
 - En el interior de edificios: 6 mono-modo y 6 multimodal 6 entre racks de la red.
 - Puede construirse incrementalmente



Topología de Fibra Óptica



Poniendo todo junto



Preguntas?

This document is a result of work by the Network Startup Resource Center (NSRC at <http://www.nsrc.org>). This document may be freely copied, modified, and otherwise re-used on the condition that any re-use acknowledge the NSRC as the original source.