



Sistemas de Cableado Estructurado SCE e Infraestructura común de Telecomunicaciones ICT

Juan Manuel Hurtado Angulo. MsC
Programa de Ingeniería de Sistemas

SCE: Evolución

- Hasta los 80's los sistemas de cableado estaban ligados a las soluciones de red suministradas por los distintos fabricantes.
- Escenario basado en múltiples soluciones propietarias cerradas e incompatibles entre sí.
- Distintos tipos de LAN -> distintos tipos de sistemas de cableado.
- Poca flexibilidad de reconfiguración, distintos mecanismos de gestión y explotación.
- En los 90 surgen los Sistemas de Cableado Estructurado (SCE)
- Objetivo: crear una plataforma multiprotocolo que permita independizar el cableado de los sistemas hardware/software que soporta.
- SCE: “infraestructura y método de organización de la distribución de terminales de comunicación en un área mediante una topología física de estrella jerárquica”

SCE: Alineación con el negocio

Requisitos de Usuario Puesto de Trabajo

Multifuncionalidad

Independencia de Proveedor

Movilidad

**Cambio de necesidades
Dinámico**

Ubicuidad

Ausencia de errores o averías

**Capacidad de ampliación
y reconfiguración**

Características de un SCE

Capacidad de Integración

Basado en Estándares

Flexibilidad de Interconexión

Administrable

**Posibilidad de Alta
Densidad de Cableado**

Fiable

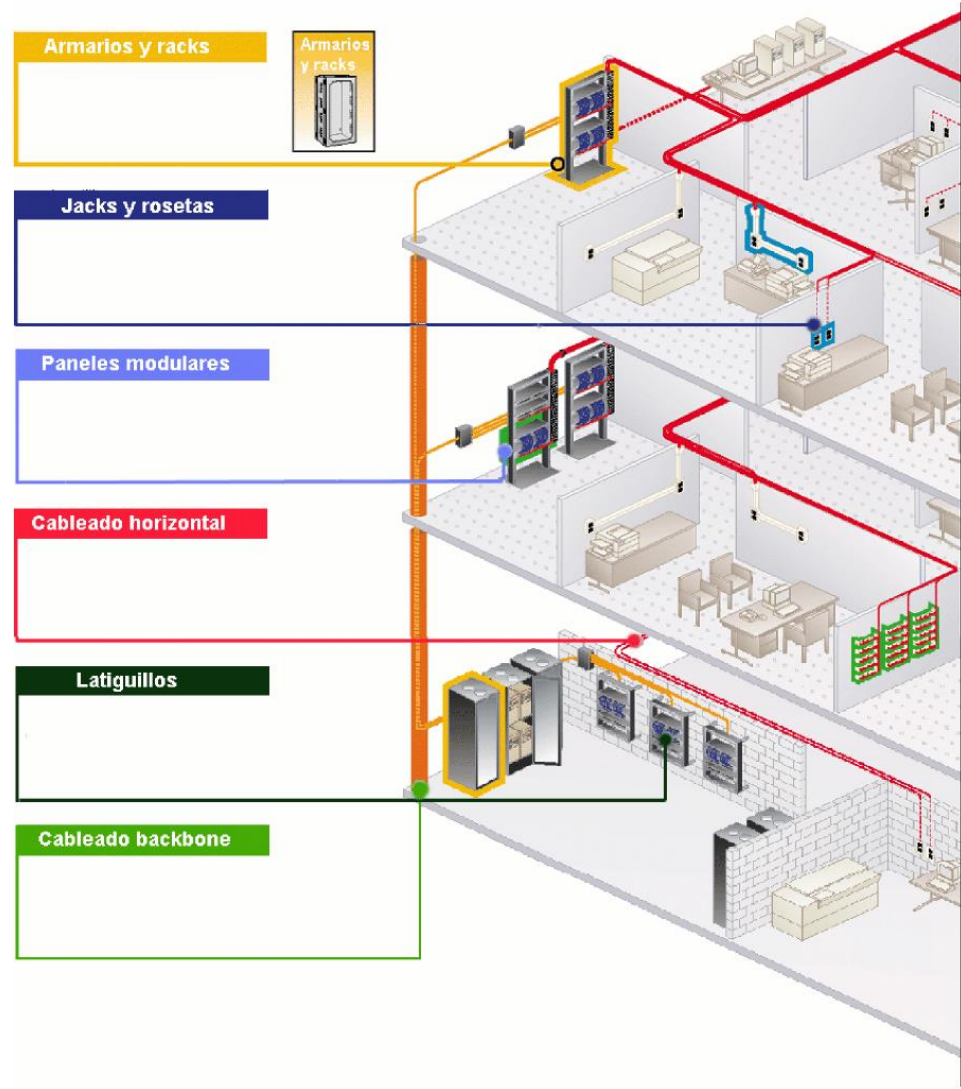
**Flexibilidad para satisfacer
necesidades actuales y futuras**

SCE: Estándares Internacionales

- Electrical Industries Association/Telecommunications Industries Association EIA/TIA 568^a (1994).
- International Standardization Organization/Inter. Electrotechnical Commission” ISO/IEC 11801 (1994).
Adoptado por CENELEC (Comité Europeo de Normalización Eléctrica) EN 50173 con ligeras variantes.
- Especifican:
 - Tipos de cables a utilizar
 - Distancias entre armarios/cuadros de distribución
 - Distancias entre armarios/cuadros de distribución y las tomas de usuario situadas en áreas de trabajo.

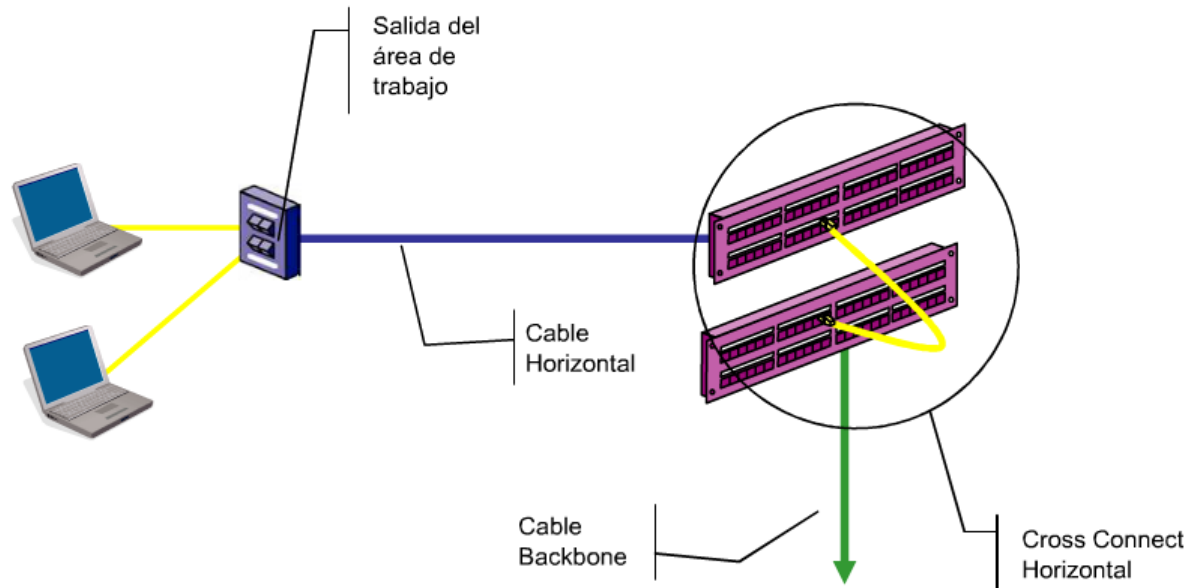
SCE: Arquitectura

- Elementos funcionales
 - Distribuidor de Campus (DC)
 - Cable backbone de campus
 - Distribuidor de Edificio (DE)
 - Cable Backbone de Edificio o Vertical
 - Distribuidor de Planta (DP)
 - Cable Horizontal
 - Punto de Transición (PT)
 - Toma de Usuario o Roseta (TU)



SCE: Elementos de Interconexión

Componentes Básicos de la Red Horizontal



SCE: Elementos de Interconexión

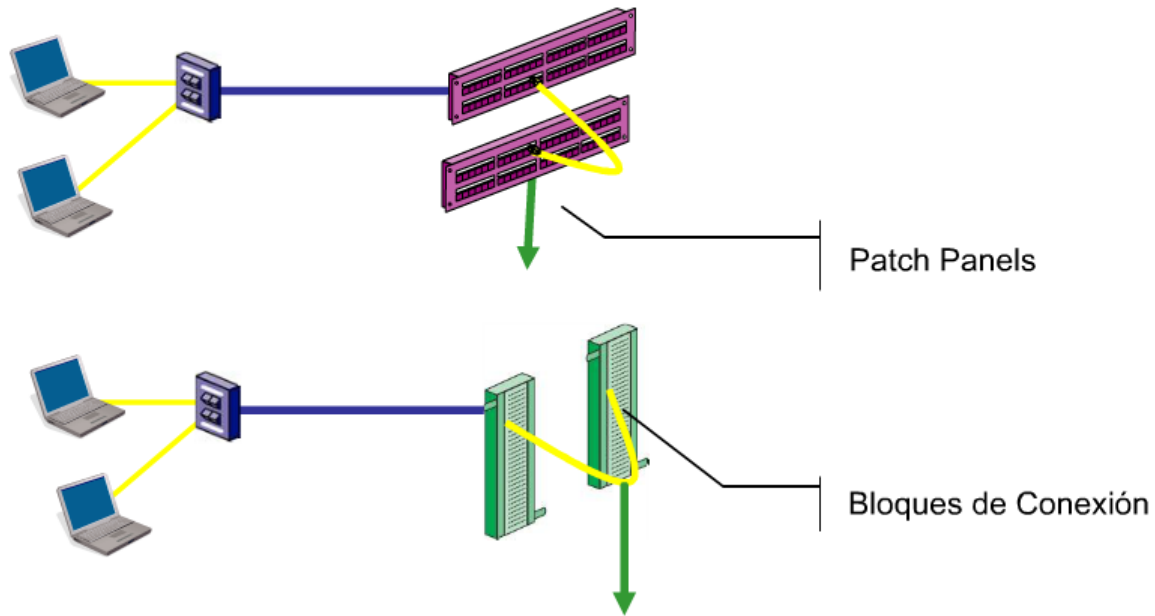
Tipos de Cable de Cobre en el Cableado Horizontal



- UTP -Unshielded Twisted-pair: par trenzado no blindado
- F/UTP-Foil Over Unshielded Twisted-pair: pantalla sobre par trenzado no blindado
- S/FTP- Screened/Foil Twisted-Pair: blindado sobre par trenzado apantallado

SCE: Elementos de Interconexión

Cross-Connect Horizontal



SCE: Elementos de Interconexión

Patch Panels

- Montaje en rack o gabinete
- Conectores RJ-45
 - Para uso con patch cords RJ-45
- Pre-llenados y modulares



SCE: Elementos de Interconexión

Bloques de Conexión

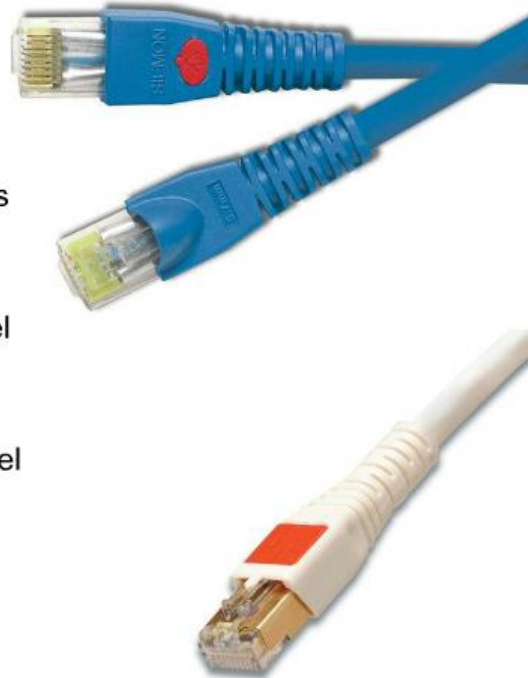
- Múltiples soluciones de montaje
 - Montaje en pared
 - Montaje en rack
 - Torre
- Ponchado o conexiones de plug



SCE: Elementos de Interconexión

Patch Cords y Cordones de Equipo

- Para conexiones cruzadas entre patch panels
- Para conexiones entre el equipo activo y el panel en el cuarto de telecomunicaciones o el data center.
- Para conexiones en el área de trabajo hacia el equipo.



SCE: Elementos de Interconexión

Patch Cords y Cordones de Equipo

- Los patch cords y de equipo deben ser de la misma categoría o de una categoría superior que el cableado.
- Los patch cords y de equipo deben tener una construcción similar que la del cable horizontal o de backbone. (ej: UTP-UTP, F/UTP-F/UTP)
- Deben ser ensamblados en fábrica.

SCE: Gestión de Cableado

- Método de etiquetado de cables y rotulación de armarios de distribución y resto de componentes para su identificación.
- Herramientas de prueba y verificación de cables (reflectómetros, ecómetros)
- Registros de configuración y conexionado, de instalación y modificaciones, etc.
- Programas de gestión: registro de infraestructura y ocupación.

SCE: Gestión de Cableado

➤ Longitud de Cableado

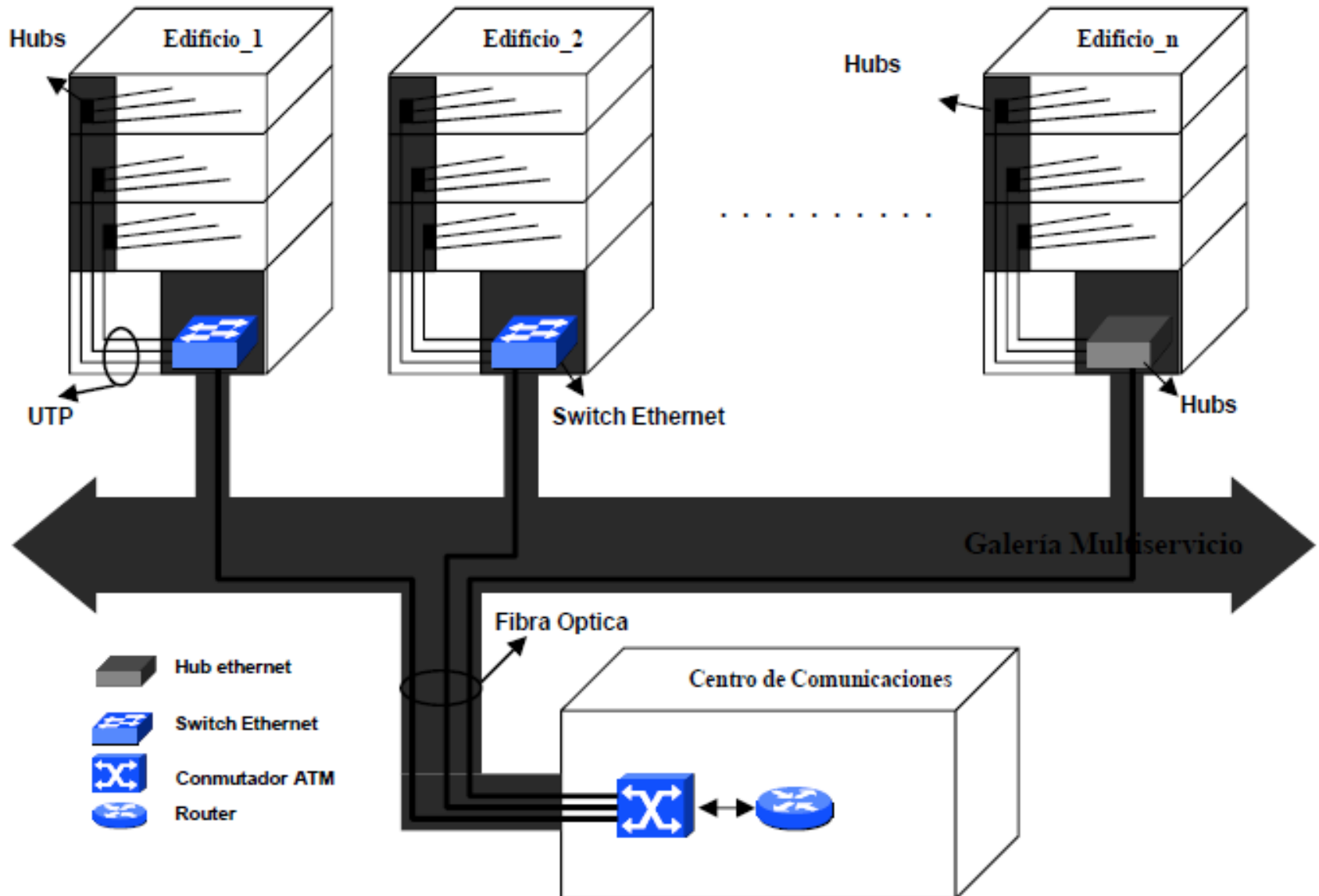
Subsistema	Long. Máx. Cableado	Otras limitaciones
Horizontal	90 m	▪ 100 m máx, incluyendo latiguillo DP, cable terminal usuario y cable equipamiento ▪ 10 m máx para los tres cables anteriores ▪ 5 m máx para el latiguillo
Vertical	500 m	▪ 20 m máx para latiguillos de distribuidor de edificio/campus ▪ 30 m máx para cables de equipamiento
Campus	1500 m	
Backbone (vertical+campus)	2000 m	▪ Posibilidad de ampliación con F.O monomodo. El máximo contemplado es de 3000 m

SCE: Gestión de Cableado

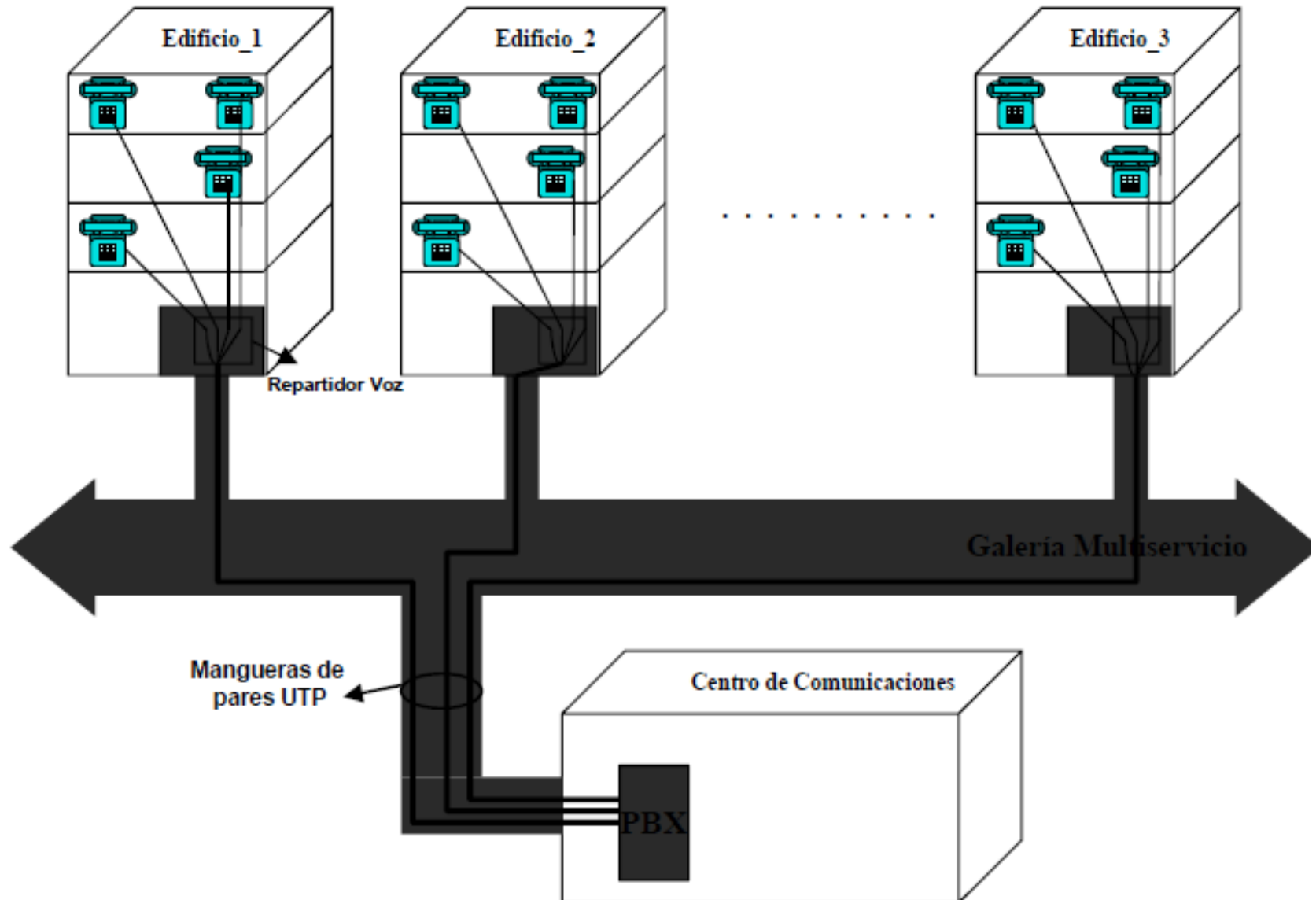
➤ Tipo de Cableado

Subsistema	Tipo de Cable	Uso recomendado
Horizontal	Balanceado	▪ 1 toma / 10m² ▪ 2 o 4 pares ▪ Al menos 2 tomas /usuario
	F.Q	▪ Para necesidades específicas
Vertical	Balanceado	▪ Voz y datos de baja y media velocidad
	F.Q	▪ Datos a media y baja velocidad
Campus	F.Q	▪ Mayoría de escenarios
	Balanceado	▪ Para necesidades específicas (PBX)

SCE: Canalización de Campus



SCE: Canalización de Campus



SCE: Prácticas de Instalación

Herramientas Apropriadas

- Todas las herramientas utilizadas para terminar el cable en el hardware de conexión deberán estar en excelentes condiciones de trabajo y estar libres de cualquier desgaste o daño



SCE: Prácticas de Instalación

Separaciones

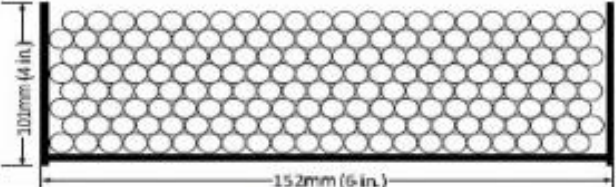
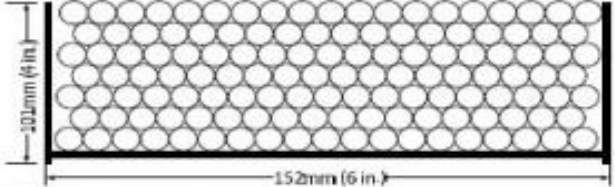
- Debe mantenerse el espacio de separación mínimo estipulado por normas (usualmente 1 m, recomendado 1.2 m) al frente, detrás o en cualquier cara que requiera acceso de racks, gabinetes y cajas



SCE: Prácticas de Instalación

Capacidad de Bandejas y Canales

- Las canalizaciones tipo bandeja o canal no excederán una capacidad máxima del 50% de llenado y una altura máxima interior de 150 mm (6 in)

	
152 x 101mm (6 x 4 in.) cable tray allows up to (181) 7.4mm (0.29 in.) cables	152 x 101mm (6 x 4 in.) cable tray allows up to (124) 8.9mm (0.35 in.) cables

SCE: Prácticas de Instalación

ALTURA (mm)	DIMENSIONES A x B (mm) 	REFERENCIA	CANTIDAD DE CABLES QUE ACEPTA				
			Comunicación	Coaxial	Fibra Óptica		
			UTP	RG 58	RG 50	Fibra Óptica	Fibra Óptica Multicore
7	13x7	3CA ^{BL} _{MF} 13x7 (CA)	1	1	1	1	-
10	10x10	3CA ^{BL} _{MF} 10x10 (CA)	2	1	1	1	-
12	20 x 12	3CA ^{BL} _{MF} 20x12 (CA)	3	4	2	7	1
	32 x 12	3CA ^{BL} _{MF} 32x12 (CA)	5	6	3	11	2
	32 x 12 cd	3CA ^{BL} _{MF} 32x12CD (/CA)	4	5	3	10	2
13	60 x 13	3CAGP60x13 (CA)	4	4	4	8	4
16	60 x 16 cd	3CABL60x16CD (/CA)	10	11	8	26	4
20	20 x 20	3CA ^{BL} _{MF} 20x20 (CA)	6	7	4	12	2
	75 x 20 cd	3CA ^{BL} _{MF} 75x20CD (/CA)	19	20	13	40	6
25	25 x 25	3CA ^{BL} _{MF} 25x25 (CA)	8	9	5	18	3
	40 x 25	3CA ^{BL} _{MF} 25x25 (CA)	13	14	8	29	4
	40 x 25 cd	3CA ^{BL} _{MF} 40x25CD (/CA)	12	13	8	27	4
40	40 x 40	3CA ^{BL} _{MF} 40x40 (CA)	20	21	13	46	7
	60 x 40	3CA ^{BL} _{MF} 60x40	30	31	20	70	10
	60 x 40 cd	3CA ^{BL} _{MF} 60x40CD	28	29	20	68	10
45	100 x 45	3CA ^{BL} _{MF} 100x45	50	51	32	116	17

CA Canaleta con Adhesivo CD Canaleta con División

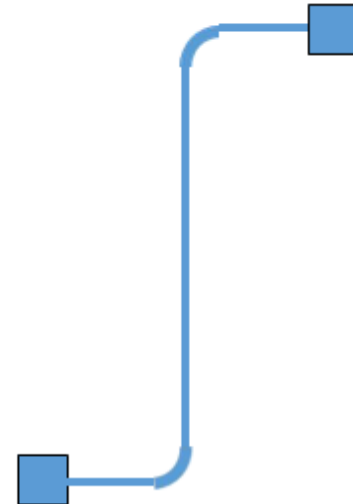
La capacidad de las canaletas puede variar, dependiendo del método de cableado y también de la forma de los cables.

Fill capacity may vary according to wire installation methods (straightness of wires, breakouts etc.)

SCE: Prácticas de Instalación

Tubería Conduit

- En tramos de tubería conduit entre las cajas de jalado o puntos de acceso:
 - No debe haber más de 30 m
 - No debe haber más de dos curvas de 90°
 - No debe haber cambios de dirección que sumen más de 180°
- El llenado máximo debe ser del 40%, reduciendo un 15% este llenado por cada curva de 90°
 - Tramo sin curvas, 40%
 - Tramo con una curva, 34%
 - Tramo con dos curvas, 28%
- Se puede usar la calculadora Siemon disponible en www.siemon.com/ally



SCE: Prácticas de Instalación

Diámetro Interno mm	Tamaño Comercial	Diámetro Exterior del Cable mm (pulg.)									
		3.3 (0.13)	4.6 (0.18)	5.6 (0.22)	6.1 (0.24)	7.4 (0.29)	7.9 (0.31)	9.4 (0.37)	13.5 (0.53)	15.8 (0.62)	17.8 (0.70)
16	1/2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
21	3/4	6	5	4	3	2	2	1	0	0	0
27	1	8	8	7	6	3	3	2	1	0	0
35	1-1/4	16	14	12	10	6	4	3	1	1	1
41	1-1/2	20	18	16	15	7	6	4	2	1	1
53	2	30	26	22	20	14	12	7	4	3	2
63	2-1/2	45	40	36	30	17	14	12	6	3	3
78	3	70	60	50	40	20	20	17	7	6	6
91	3-1/2	—	—	—	—	—	—	22	12	7	6
103	4	—	—	—	—	—	—	30	14	12	7

SCE: Prácticas de Instalación

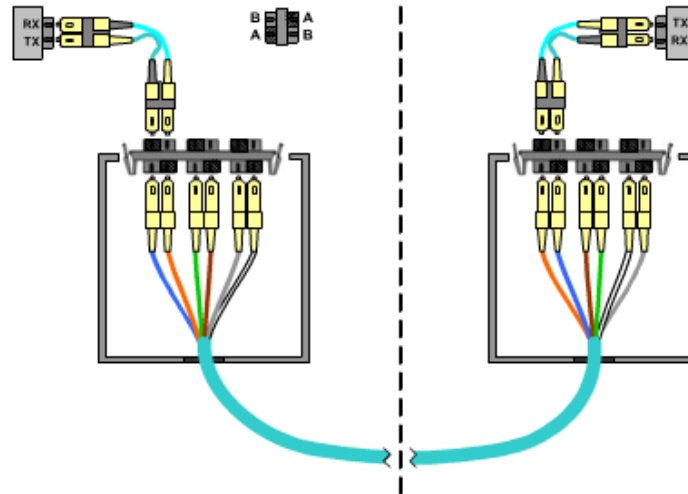
Código de Colores en Cables de Fibra Óptica

Número	Color	Número	Color
1	Azul	7	Rojo
2	Anaranjada	8	Negro
3	Verde	9	Amarillo
4	Marrón	10	Violeta
5	Gris	11	Rosa
6	Blanco	12	Turquesa

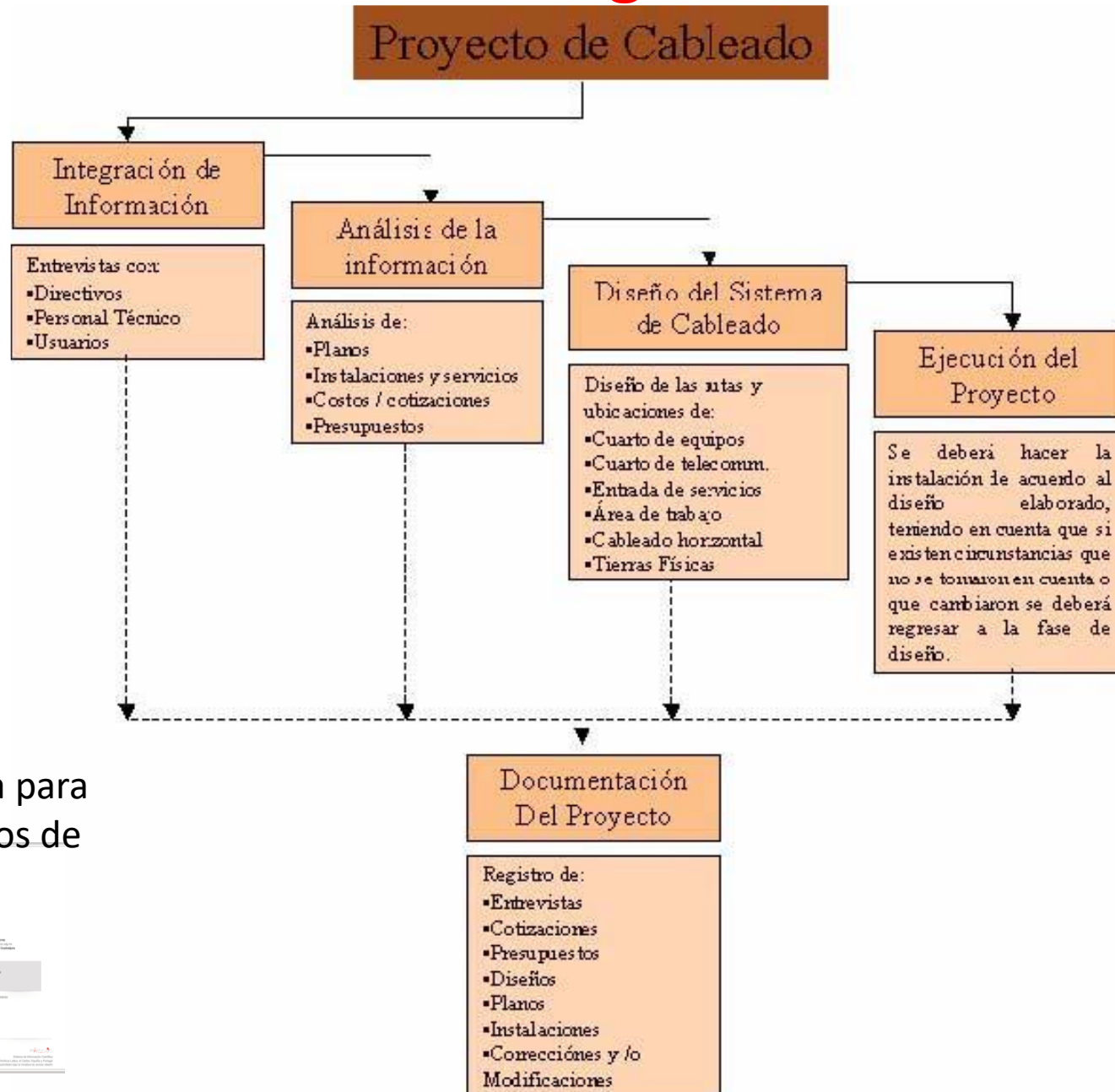
SCE: Prácticas de Instalación

Posicionamiento de Par Invertido

- El posicionamiento de par invertido se logra instalando las fibras en orden consecutivo en un extremo y en orden de par invertido en el otro extremo del enlace



SCE: Metodología de diseño



Metodología para
diseños físicos de
LAN

SCE: Metodología de diseño

Calculo de cantidad de cable requerido:

- ☐ Determine la ruta de los cables
- ☐ Medir la distancia del punto mas lejano $= < 90$ metros
- ☐ Medir la distancia al punto mas cercano
- ☐ Sumar y dividir por 2
- ☐ Calcular el numero de corridas por rollo o caja
 $D = 305 / \text{distancia promedio}$
(1000 ft = 305 metros)
- ☐ Aproximar por debajo
- ☐ Calcular la cantidad de rollos o cajas =
 $\text{número de puntos} / D$
- ☐ Aproximar por arriba



SCE: Metodología de diseño

